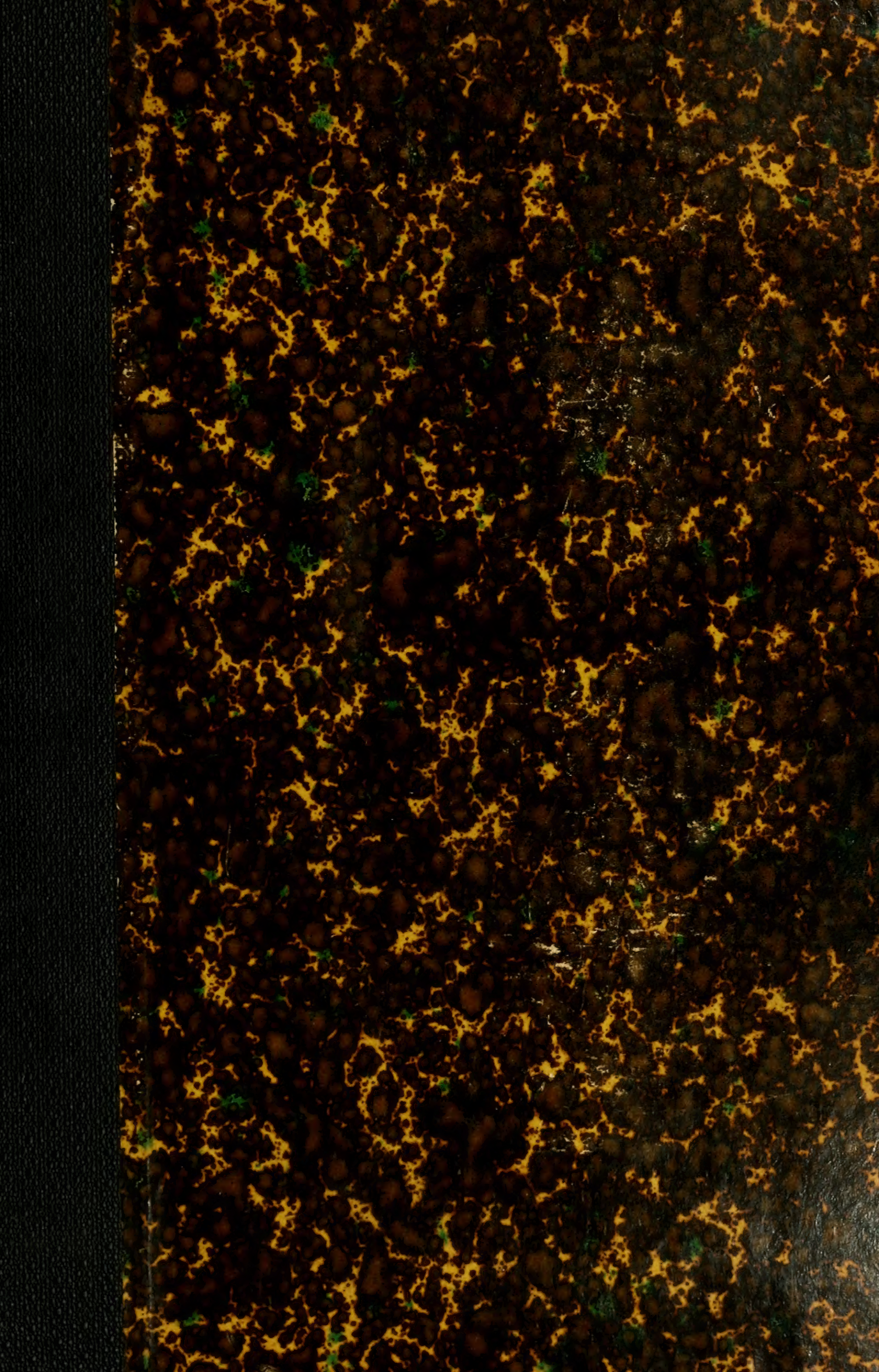
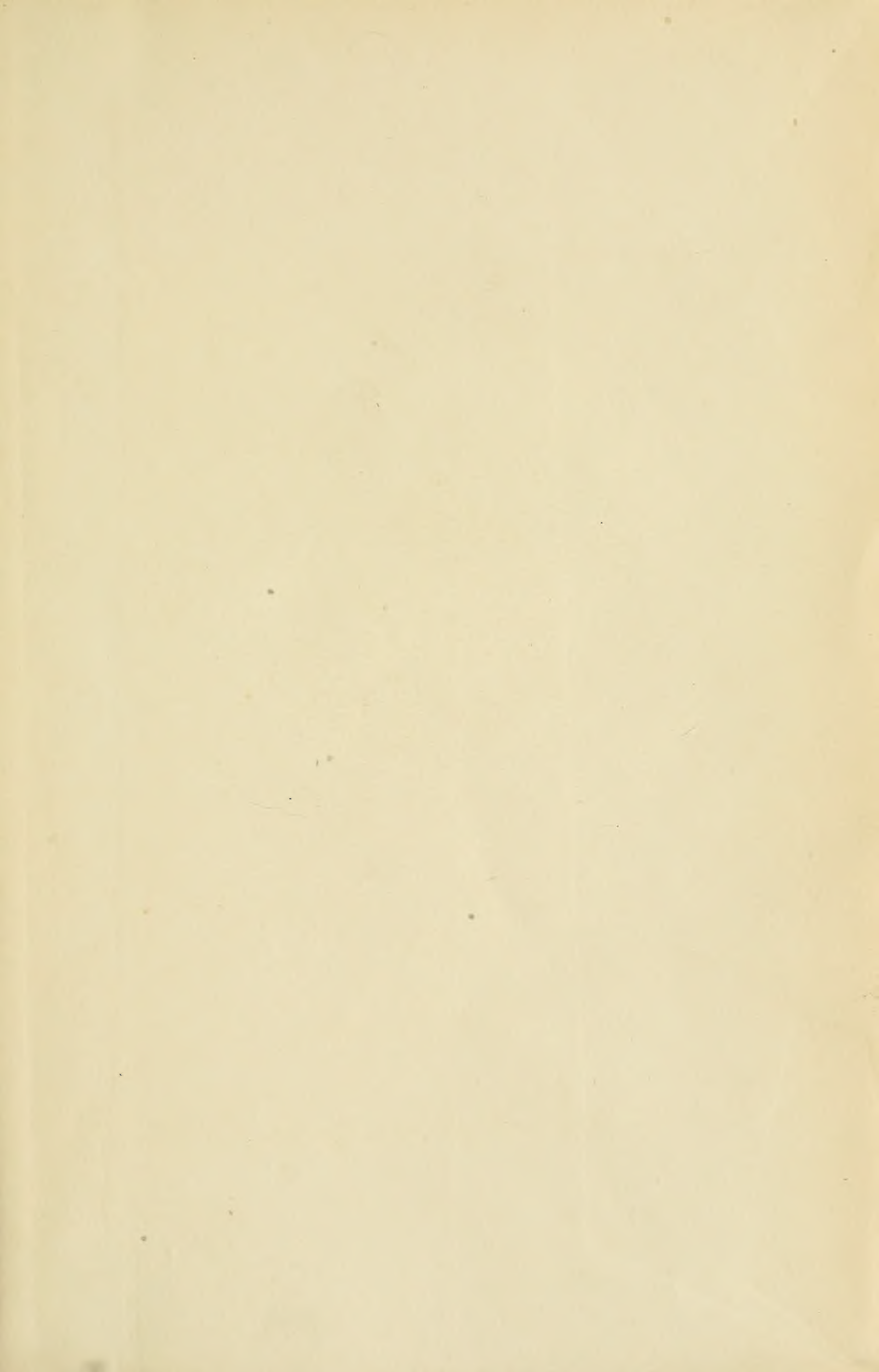
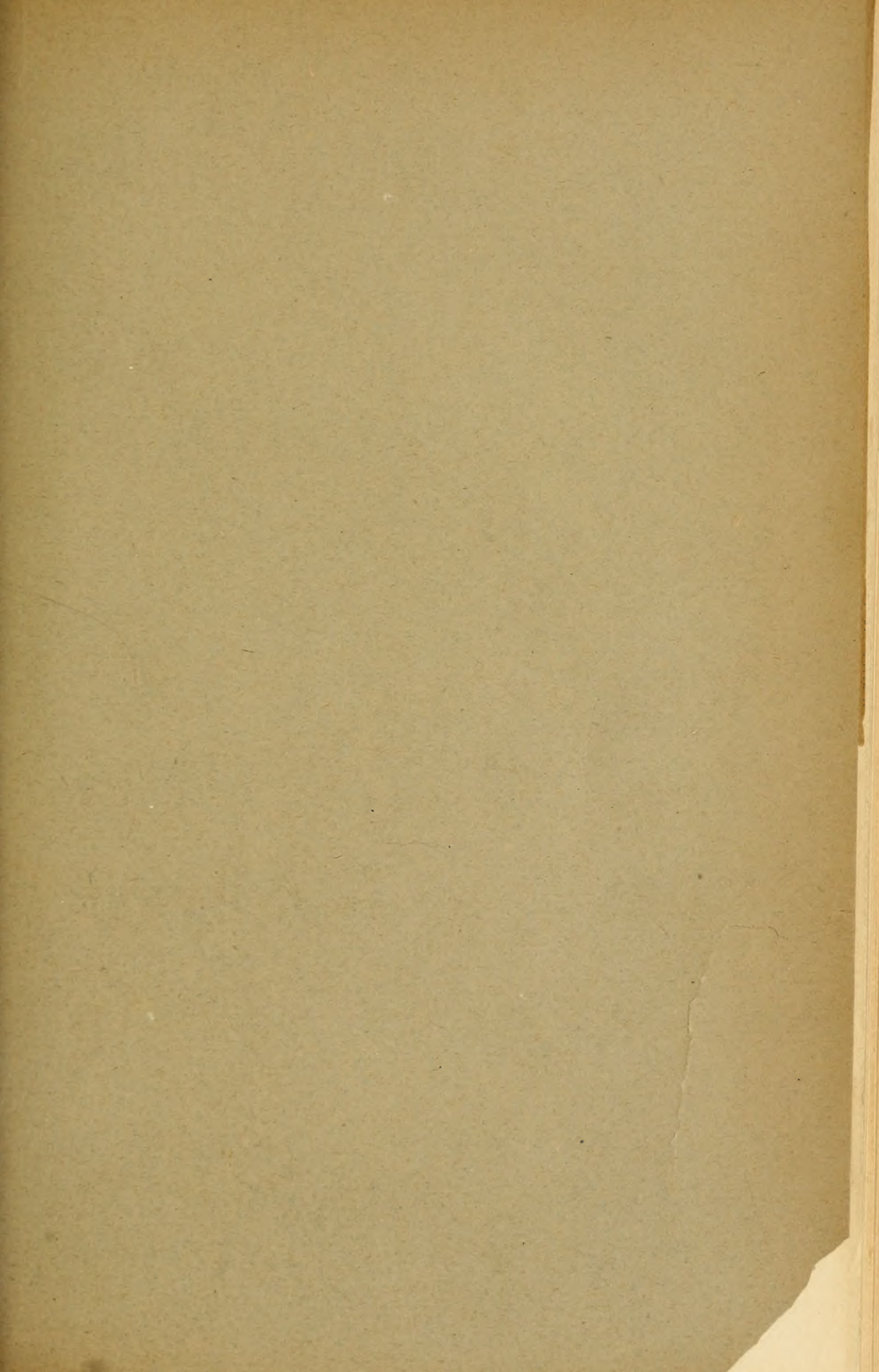










VERHANDLUNGEN

des

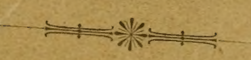
NATURWISSENSCHAFTLICHEN VEREINS

in

HAMBURG

1896.

DRITTE F- -GE IV.



HAMBURG.
L. FRIEDRICHSEN & Co.
1897.



Mitteilungen, Zuschriften und Sendungen an den Verein wolle man gefälligst an die Adresse

Naturwissenschaftlicher Verein

Hamburg.

Johanneum.

richten.

VERHANDLUNGEN

des

NATURWISSENSCHAFTLICHEN VEREINS

in

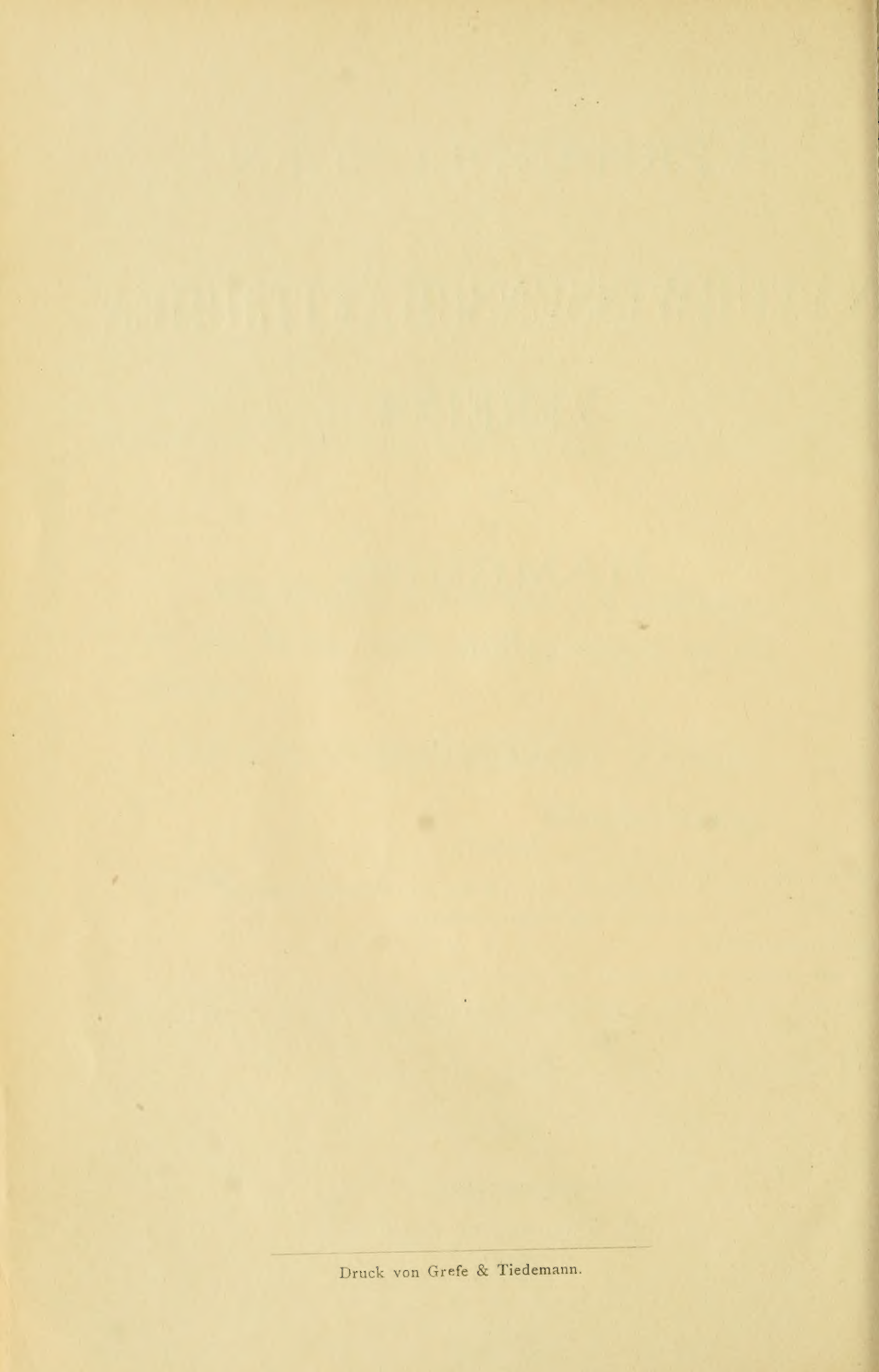
HAMBURG

1896.

3. FOLGE IV.

INHALT:

HAMBURG.
L. FRIEDRICHSEN & Co.
1897.



Druck von Grefe & Tiedemann.

I. Geschäftlicher Teil.

Jahresbericht für 1896.

1. Mitglieder.

Beim Jahresschlusse 1895 betrug die Anzahl der Mitglieder des Vereins:

Ehrenmitglieder	40
Korrespondirende Mitglieder	23
Wirkliche Mitglieder	275
Zusammen	338

Von den wirklichen Mitgliedern des Vereins schieden aus a) durch Tod 4, b) durch Wegzug oder aus anderen Gründen 9, im ganzen 13. Ferner verstarb das korresp. Mitglied Herr Baron *Ferd. von Müller—Melbourne.*

Neu aufgenommen wurden 29 Mitglieder und 1 Ehrenmitglied.

Demnach zählte der Verein am Jahresabschluss 1896:

Ehrenmitglieder	41
Korrespondirende Mitglieder	22
Wirkliche Mitglieder	291
Zusammen	354

2. Thätigkeit des Vereins.

Im Jahre 1896 wurden im ganzen 37 Vereinssitzungen abgehalten, davon 5 gemeinschaftlich mit der Gruppe Hamburg-Altona der Deutschen Anthropologischen Gesellschaft.

Die Zahl der Vorträge und Demonstrationen in diesen Sitzungen betrug im ganzen 63. Davon gehörten an dem Wissensgebiet der

Zoologie	13	Geographie u. Reisen	2
Botanik	15	Allgemeine Biologie	2
Physik	17	Chemie	3
Anthropologie und Ethnographie	7	Geologie und Mineralogie	4

An diesen Vorträgen betheiligten sich aktiv 32 Vereinsmitglieder. Die Sitzungen wurden im Durchschnitt von 35 Mitgliedern besucht; Gäste nahmen daran im ganzen 138 teil. Die höchste Besucherzahl einer Sitzung betrug 221, die geringste 20 Personen.

Ueber die Sitzungen der Fachgruppen ist zu berichten:

Die physikalische Gruppe hielt 3 Sitzungen mit 4 Verhandlungsgegenständen, die zoologische Gruppe 4 Sitzungen mit 5 Verhandlungsgegenständen, die botanische Gruppe 5 Sitzungen mit 9 Verhandlungsgegenständen; die letztgenannte Gruppe veranstaltete ausserdem 3 Exkursionen.

Der Vorstand hat zur Erledigung seiner Obliegenheiten 8 Sitzungen abgehalten.

Der Verein steht mit 185 wissenschaftlichen Anstalten und Gesellschaften im Schriftenaustausch. Neu hinzugetreten ist die Medizinisch-Naturwissenschaftliche Gesellschaft in Jena (Jenaische Zeitschrift für Naturwissenschaft) und die Faculté des Sciences in Marseille.

Der Verein veröffentlichte im Jahre 1896:

1) »Verhandlungen« III. Folge, 3. Heft, mit dem Bericht über das Jahr 1895 und einem Aufsatz über einen wissenschaftlichen Vortrag.

2) »Abhandlungen« XIV. Bd. mit einer wissenschaftlichen Arbeit.

3. Verschiedenes.

Unserm Ehrenmitgliede Herrn Geh. Hofrat Prof Dr. *Fridolin von Sandberger* wurden zu seinem 70. Geburtstage und 50-jährigen Doctorjubiläum am 30. Januar 1896 die Glückwünsche des Vereins telegraphisch übermittelt.

Für die Unterstützungskasse der »Leopoldina« wurde, vorläufig auf 5 Jahre, ein Jahresbeitrag von 50 *M.* bewilligt. Auch wurde den Vereinsmitgliedern die private Unterstützung der Kasse angelegentlichst empfohlen.

Aus Anlass seines 70. Geburtstages am 21. Juni 1896, wurde unser langjähriges Vereinsmitglied Herr Wirkl. Geheimer Admiralitätsrat Prof. Dr. *G. Neumayer* zum Ehrenmitgliede ernannt. Eine Abordnung des Vorstandes überbrachte die Glückwünsche des Vereins.

Für die im Sommer 1897 stattfindende Allgemeine Gartenbauausstellung zu Hamburg wurde ein teilbarer Preis von 300 *M.* ausgesetzt für die besten Leistungen in der Ausstellung von tierischen oder pflanzlichen Schädlingen des Pflanzenbaues. Die Stiftung des Preises hatte die Begründung einer besonderen wissenschaftlichen Abteilung der Ausstellung zur Folge.

Am 14. Juni wurde ein Ausflug mit Damen nach Neukloster—Paterborn bei Buxtehude unternommen.

Das 59. Stiftungsfest des Vereins wurde in hergebrachter Weise am 5. Dezember gefeiert. Den Festvortrag hielt Herr Prof. Dr. *Voller* über Fortschritte in der Erzeugung von Röntgen-Strahlen.

Vorgelesen in der Hauptversammlung am 20. Januar 1897.

Dr. Fr. Ahlborn,

z. Z. I. Vorsitzender des Vereins.

Jahresbericht und Cassen-Uebersicht des Naturwiss. Vereins für 1896.

Einnahmen.

	ℳ	₰
Saldo-Vortrag von 1895	972	55
Zinsen aus Vereins-Fonds	404	49
Erlös aus Vereins-Schriften	117	—
Vergütung für Convocation von der Anthropolog. Gesellschaft	30	—
Beitrag der Mitglieder	2850	—
Ueberschuss des Ausfluges nach Paterborn	13	—
	4387	04

Ausgaben.

	ℳ	₰
Allgemeine Unkosten	1681	51
Abhandlungen und Verhandlungen des Vereins	1479	78
Beitrag an die Unterstützungs-Casse der Leopoldina	50	—
Saldo-Uebertrag auf 1897	1175	75
	4387	04

Vorstehende Cassen-Uebersicht ergiebt für 1896 einschliesslich d. Saldos v. 1895 eine **Einnahme** von ℳ 4387.04
gegenüber einer **Gesamtausgabe** von ... „ 3211.29
so dass am 1. Januar 1897 ein **Baarbestand** bleibt von ℳ 1175.75

Die **Vereins-Fonds** blieben unverändert
in Höhe von ... ℳ 10125.—
mit einem jährlichen Zinsertrage von **Fr. 500**
oder circa ... ℳ 400.—

Der **Budget-Voranschlag** für 1897 — wie nachstehend — ergiebt eine wahrscheinliche **Gesamteinnahme** von ... ℳ 4530.75
gegenüber einer **Gesamtausgabe** von einstweilen „ 2130.75
so dass für Abhandlungen, Verhandlungen und sonstige Vereinszwecke zur Verfügung bleiben ℳ 2400.—

An wirklichen Mitgliedern zählte der Verein Anfang 1896 ... 275

Davon sind ausgeschieden:

1) durch Tod (Dr. Mielck, E. Winter, C. W. Lüders, Dr. Krüger ... 4
2) durch Austritt und Wegzug von hier ... 8
3) » Wahl zum Ehrenmitgliede (Prof. Neumayer) 1 — 13

Verblieben 262

Dagegen sind im Laufe des Jahres eingetreten ... 29

so dass der Verein am 1. Januar 1897 ... 291
wirkliche Mitglieder zählt, sowie ferner: an **Ehren-Mitgliedern** (+ Prof. Neumayer) ... 41
und an **Korrespondirenden Mitgliedern** (÷ Baron Müller) 22
so dass die Gesamtzahl aller Mitglieder ... 354
beträgt.

Naturwissenschaftlicher Verein. Budget-Voranschlag für 1897.

Einnahmen.

	ℳ	₰
Saldo-Vortrag von 1896	1175	75
Zinsen aus Vereins-Fonds	400	—
Beiträge der Mitglieder { 284 à ℳ 10, 7 à „ 5 }	2875	—
Erlös aus Vereinsschriften	50	—
Vergütung für Convocation von der Anthropolog. Gesellschaft	30	—
	4530	75

Ausgaben.

	ℳ	₰
Honorar für den Referenten	400	—
Für die Verwaltung des Archivs	200	—
Verwaltung der Vereins-Fonds durch die Vereinsbank	20	—
Botenlohn	160	—
Weihnacht an Diverse	140	—
Convocation der Mitglieder	350	—
Drucksachen und Utensilien	40	—
Ausgaben für Vorträge u. für d. Gruppen	50	—
Beitrag zu den Kosten des Stiftungsfestes	100	—
Beitrag an die Unterstützungskasse der Leopoldina	50	—
Kleine Ausgaben u. Unvorhergesehenes	20	75
Preis für die Gartenbau-Ausstellung 1897	300	—
Abhandlungen und Verhandlungen	2400	—
Porto- u. Versandspesen f. d. Publicat.	300	—
	4530	75

Hamburg, den 31. December 1896.

J. Arthur F. Meyer,
d. Z. Schatzmeister des Naturwiss.-Vereins.

Verzeichnis

der im Jahre 1896 gehaltenen Vorträge.

Januar 8. Vortragsabend der physikalischen Gruppe.

Herr Dr. *Bohnert:* Demonstrationen mit dem Differentialthermoskop von Looser,

» **15.** Vortragsabend der zoologischen Gruppe.

Herr Dr. *Gottsche:* Die Absätze der Tiefsee, vornehmlich nach Untersuchungen der Challenger-Expedition.

Herr Direktor Prof. Dr. *Voller:* Vorlage von 3 Photogrammen nach Röntgens Methode.

» **22.** Gemeinschaftliche Sitzung mit der Gruppe Hamburg-Altona der Deutschen Anthropologischen Gesellschaft.

Herr Dr. *Th. Kaes:* Ueber den feineren Bau der Hirnrinde und über vergleichende Messungen der Falten.

Herr Dr. *Prochownik:* Ueber die ersten 25 Jahre des Bestehens der Gruppe Hamburg-Altona der Deutschen Anthropologischen Gesellschaft.

Herr Direktor Prof. Dr. *Voller:* Vorlage neuer Photographien nach Röntgens Methode.

» **29.** Hauptversammlung.

Herr Prof. Dr. *Kiessling:* Demonstration eines Actinogramms nach Röntgens Verfahren.

Herr Dr. *H. Krüss:* Demonstration farbiger Photographien.

Februar 5. Herr Dr. *Büchel:* Ueber die geographische Verbreitung einiger Seetiere nach den Journalen der deutschen Seewarte.

Februar **12.** Herr Direktor Prof. Dr. *Voller:* Ueber Röntgensche Strahlen.

» **19.** Vortragsabend der physikalischen Gruppe.

Herr Direktor Prof. Dr. *Voller:* Vorlage von Actinogrammen, hergestellt nach Röntgens Methode.

Herr Dr. *J. Classen:* Elementare Darstellung der Abbildungsgesetze in optischen Instrumenten.

» **26.** Herr Direktor Prof. Dr. *Kraepelin:* Beantwortung einer Anfrage in Bezug auf den »Schlaf der Tiere«.

Herr Dr. *J. Classen:* Demonstration von Farbenmischungen mit Spektralfarben.

Herr Dr. *F. Ahlborn:* Die Entstehung der Porzellanerde aus dem Dobritzer Porphyr.

Herr Dr. *Gottsche:* Demonstration eines fossilen Seesterns.

März **4.** Gemeinschaftliche Sitzung mit der Gruppe Hamburg-Altona der Deutschen Anthropologischen Gesellschaft.

Herr Dr. *Prochownik:* Bemerkungen über die Phylogenie des Beckens und die Beckenformen der Anthropoiden.

» **11.** Vortragsabend der botanischen Gruppe.

Herr Dr. *Peters:* Ueber die Assimilation des freien Stickstoffs durch die Pflanzen.

» **18.** Vortragsabend der zoologischen Gruppe.

Herr Dr. *F. Ahlborn:* Neue Untersuchungen über die Einwirkung des Luftwiderstandes auf die Bewegung fallender flächenhafter Körper.

» **25.** Herr Dr. *v. Brunn:* Ueber die für die Fischerei-Ausstellung in Berlin bestimmten Präparate des Naturhistorischen Museums.

Herr Dr. *Gottsche*: Ueber palaeozoische Radiolarien.

Herr Dr. *Klebahn:* Die verschiedenen Gattungen der Wasserblüte.

April **8.** Herr Dr. *F. Ahlborn*: Ueber den Schwebflug der Vögel.

15. Herr Dr. *Voigt*: Ueber die Ursachen des Wassersteigens in der Pflanze.

» **22.** Vortragsabend der physikalischen Gruppe.

Herr Prof. Dr. *Kiessling*: Ueber den inneren Bau und das optische Verhalten der Lippmannschen Photographie in natürlichen Farben.

Herr Direktor Prof. Dr. *Voller*: Neue Beobachtungen an Röntgenschen Strahlen.

» **29.** Herr Direktor Dr. *Bolau*: Ueber das Erdferkel.

Herr Dr. *J. Classen*: Die Beugungserscheinungen im Mikroskop und ihr Einfluss auf die Leistungsfähigkeit desselben.

Mai **6.** Gemeinschaftliche Sitzung mit der Gruppe Hamburg-Altona der Deutschen Anthropologischen Gesellschaft.

Herr Dr. *Klussmann*: Ueber die sidonischen Sarkophage in Konstantinopel.

13. Herr Dr. *Brick*: Die Einwirkung der Mistel und anderer Loranthaceen auf die Wirtspflanze.

Derselbe: Die Leitbündelrohre der Farne (Demonstration).

Herr Direktor Prof. Dr. *Kraepelin*: Naturwissenschaftliche Mittheilungen über Spanien.

20. Vortragsabend der zoologischen Gruppe.

Herr Dr. *G. Pfeffer*: Die Grundeigenschaften der lebenden Substanz.

Juni **3.** Herr Direktor Dr. *Bolau*: Demonstration verschiedener Syringen-Arten und Varietäten.

Herr Dr. *Michaelsen*: Bericht über eine Forschungsreise nach Aegypten.

9. Vortragsabend der botanischen Gruppe.

Herr. Dr. *Klebahn*: Demonstration von Rostpilzkulturen.

Derselbe: Ueber Bewegung und Fortpflanzung der Diatomeen.

Juni 17. Vortragsabend der physikalischen Gruppe.
Herr Direktor Prof. Dr. *Dennstedt*: Ueber künstliche Färbung von Briefmarken.
Herr Prof. Dr. *Kiessling*: Einfache Versuche zur Demonstration elektrischer Wellen.

24. Herr Dr. *G. Pfeffer*: Ueber das Zweckmässige im Naturgeschehen.

Septbr. 9. Herr Dr. *Köhler*: Ueber Herstellung tiefer Temperaturen und deren Einfluss auf chemische Prozesse.

» 16. Gemeinschaftliche Sitzung mit der Gruppe Hamburg-Altona der Deutschen Anthropologischen Gesellschaft.
Herr Dr. *Unna*: Das Haar als Rassenmerkmal.

23. Vortragsabend der zoologischen Gruppe.
Herr Dr. *Timm*: Ueber Plankton-Forschung.

30. Herr Dr. *H. Krüss*: Neuere Forschungsergebnisse auf dem Gebiete der Lichtemission.
Herr Dr. *Bohnert*: Ein Apparat zur Erzeugung von elektrischen Ladungen durch Influenz.

Oktober 7. Herr Dr. *Petersen*: Neuere Untersuchungen über die Bewegungen der Erdkruste.

14. Vortragsabend der botanischen Gruppe.
Herr Dr. *Schober*: Demonstration der geotropischen Kammer.
Herr Dr. *Brick*: Ueber die Ramie-Faser.
Herr Prof. Dr. *Zacharias*:
1. Ueber die Befruchtung von Fucus,
2. Demonstrationen.

21. Vortragsabend der physikalischen Gruppe.
Herr Direktor Prof. Dr. *Voller*: Versuche mit einem neuen Induktionsapparat, insbesondere mit Teslaströmen und Röntgenstrahlen.

Oktbr. 28. Herr Dr. *Büchel*: Demonstration von Arten und Varietäten der Gattung Acer.

Herr Dr. *Timm*:

1. Ameisenwohnungen einer Akazie,
2. Farbenveränderlichkeit einiger Käfer (Demonstration).

Herr Dr. *Michaelsen*: Demonstration von Polychaeten der deutschen Meere.

Novbr. 4. Gemeinschaftliche Sitzung mit der Gruppe Hamburg-Altona der Deutschen Anthropologischen Gesellschaft

Herr Dr. *Hagen*: Ethnographie von Assam, erläutert durch die Sammlungen von O. Ehlers.

11. Herr Dr. *Wohlwill*: Die Erklärung chemischer Reaktionen auf Grund der neuen Theorie der Lösungen.

Herr Dr. *H. Borgert*: Demonstration der Leber eines Schweines mit Echinococcus.

25. Vortragsabend der zoologischen Gruppe.

Herr Direktor Dr. *Bolau*: Ueber die Riesenlandschildkröten auf einigen Inseln des Stillen und Indischen Ozeans.

Herr Dr. *Schwarze*: Ueber den Biber in Deutschland.

Dezbr. 2. Vortragsabend der physikalischen Gruppe.

Herr Dr. *J. Classen*: Ueber die Aufgabe und die Grundlagen der Physik, insbesondere d. Mechanik, nach Prof. Hertz.

9. Vortragsabend der botanischen Gruppe.

Herr Dr. *Klebahn*: Ueber Befruchtung bei Pilzen.

Herr Prof. Dr. *Zacharias*: Ueber neuere Arbeiten aus dem Botanischen Institut in Leipzig (Referat).

» 16. Herr Direktor Prof. Dr. *Voller*: Eine Anwendung der Röntgenstrahlen zur Auffindung eines Geschosses im Schädel.

Herr *H. Strebel*: Ueber Kunst bei Naturvölkern.

Physikalische Gruppe.

März 21. Prof. Dr. *Kiessling*: Objektive Darstellung optischer Interferenzerscheinungen.

Septbr. 26. Dr. *Classen*: Die bisherigen theoretischen Ansichten über die Röntgenstrahlen.

Dr. *Walter*: Diffuse Reflexion der Röntgenstrahlen.

Novbr. 21. Prof. Dr. *Kiessling*: Die Lehre von der Elektrizität im Unterricht.

Botanische Gruppe.

Januar 11. Herr Dr. *Timm*: Der Einfluss des Lichtes auf die Blattstellung.

März 14. Herr Dr. *Timm*: Zur Biologie der Cacteen.

Herr *Justus Schmidt*: Neue Adventivpflanzen der Hamburger Flora.

Herr Dr. *Schober*: Ein Versuch mit Röntgen'schen Strahlen auf Keimpflanzen.

Herr Prof. Dr. *Zacharias*: Demonstrationen.

April 26. Excursion nach der Dahlbeckschlucht unter Führung des Herrn Justus Schmidt.

Mai 9. Herr Dr. *Schäffer*: Heinricher's Versuche über Blütenatavismus.

Herr Dr. *Klebahn*: Demonstration von Rostpilzkulturen und mikroskopischen Präparaten.

Juni 21. Exkursion in die Besenhorster Wiesen unter Führung des Herrn Justus Schmidt.

Juli 5. Exkursion nach dem Ihl-See unter Führung des Herrn Justus Schmidt.

Septbr. 12. Herr Prof. *Zacharias*: 1) Demonstrationen. 2) Eine microchemische Tinctionsmethode. 3) Ueber die Zellen der Cyanophyceen und Bacterien.

Novbr. 14. Herr Dr. *Schober*: Czapek's Versuche über das Zusammenwirken von Heliotropismus und Geotropismus.

Zoologische Gruppe.

Februar 8. Herr Dr. *Pfeffer*: Ueber die Fischfauna Afrikas.

April 25. Herr Dr. *Michaelsen*: Ueber die Sammelausbeute seiner Reise nach Unter- und Mittel-Egypten.

Juni 6. Herr Prof. Dr. *Kraepelin*: Die einheimischen Phalangiden.

Herr Dr. *v. Brunn*: Nach neuem Verfahren angefertigte Präparate aus der Entwickelung der Salmoniden. (Demonstration.)

Octbr. 10. Herr Dr. *Pfeffer*: Ueber pelagische Tintenfische.

Verzeichnis

der Gesellschaften, Vereine und Anstalten, mit welchen Schriftenaustausch stattfindet, und der von diesen im Jahre 1896 eingegangenen Schriften.

Deutschland.

AUGSBURG. Naturhistorischer Verein.

ALTENBURG. Naturforschende Gesellschaft des Osterlandes.

ANNABERG. Annaberger-Buchholzer Verein für Naturkunde.

BAMBERG. Naturforschende Gesellschaft.

BERLIN. I. Kgl. Preuss. Meteorolog. Institut. 1) Ergebnisse der Beobachtg. an den Stationen II. u. III. Ordnung für 1892 Heft 3. 1895 Heft 2. 1896 Heft 1.

2) Bericht über die Thätigkeit in 1895.

II. Gesellschaft naturforschender Freunde. Sitzungsbericht 1895.

III. Botanischer Verein der Prov. Brandenburg. Verhandlungen 37. Jahrg.

IV. Kgl. Akademie der Wissenschaften.

BONN. I. Naturhistor. Verein der Preuss. Rheinlande u. Westfalens. Verhandlungen 52. Jahrg. II. 53. Jahrg. I.

II. Niederrheinische Gesellschaft für Natur- u. Heilkunde. Sitzungsberichte 1895 II u. 1896 I.

BRAUNSCHWEIG. Verein für Naturwissenschaft.

BREMEN. I. Naturwissenschaftlicher Verein. Abhandlungen Bd. 13 Heft 3. Bd. 14 Heft 1.

II. Meteorolog. Station I. Ordnung. Jahrbuch VI. 1895.

BRESLAU. Schlesische Gesellschaft für vaterländische Kultur.

CHEMNITZ. Naturwissenschaftliche Gesellschaft.

DANZIG. Naturforschende Gesellschaft. Schriften N. F. Bd. 9 Heft 1 und 16. Bericht des westpreuss. Prov.-Museums.

Dresden. 1) Gesellschaft für Natur- u. Heilkunde. Jahresbericht für 1895/96.

2) Naturwissenschaftliche Gesellschaft Isis.: Sitzungsberichte für Juli-Dec. 1895 u. Jan.—Juli 1896.

3) Kgl. zoolog. Museum. Ornithologische Beobachtungsstationen in Sachsen. Jahresberichte für 1885 u. 1888—95.

Durkheim a. d. Hardt. Pollichia. Mitteilungen No. 8 u. 9 für 1894 u. 1895.

Elberfeld. Naturwissenschaftlicher Verein. Jahresbericht Heft 8.

Emden. Naturforschende Gesellschaft. Jahresbericht 80 für 1894/95.

Erlangen. Physikalisch-medicinische Societät. Sitzungsbericht. Heft 27 für 1896.

Frankfurt a. M. I. Senckenbergische Naturforschende Gesellschaft. Abhandlungen Bd. 19 Heft 3, 4. Bd. 22 nebst Anhang.

II. Ärztlicher Verein. Jahresbericht 39 für 1895.

Frankfurt a. O. I. Naturwissenschaftlicher Verein »Helios.« Mitteilungen. 13. Jahrgang No. 7—12.

II. Societatum Litterae. Jahrg. 9 No. 10—12. Jahrg. 10 No. 1—6.

Freiburg i. B. Naturforschende Gesellschaft.

Giessen. Oberhessische Gesellschaft für Natur- u. Heilkunde.

Gorlitz. Oberlausitzische Gesellschaft der Wissenschaften. Neues Lausitzer Magazin Bd. 72 Heft 1.

Gottingen. I. Kgl. Gesellschaft der Wissenschaften. Nachrichten 1895 Heft 4. 1896 Heft 1, 2, 3.

Geschäftliche Mitteilungen für 1896 Heft 1, 2.

II. Mathematischer Verein. Bericht über das 55. Semester.

Greifswald. I. Naturwissenschaftlicher Verein von Neu-Vorpommern u. Rügen.

II. Geographische Gesellschaft. 6. Jahresbericht I. Teil. 1893—96.

Gustrow. Verein der Freunde der Naturgeschichte in Mecklenburg. Archiv. 49. Jahrg. Abt. 1, 2.

Halle a. S. I. Naturforschende Gesellschaft.

II. Leopoldina. Heft XXXII No. 1—11.

III. Verein für Erdkunde. Mitteilungen für 1896.

Hamburg. I. Geographische Gesellschaft.

II. Mathematische Gesellschaft. Mitteilungen Bd. III Heft 6.

III. Verein für Naturwissenschaftliche Unterhaltung. Verhandlungen Bd. IX. 1894/95.

IV. Deutsche Seewarte. 18. Jahresbericht. 1895.

V. Wissenschaftliche Anstalten. Jahrbuch. 13. Jahrg. 1895 mit Beiheft 4.

VI. Stadtbibliothek.

VII. Naturhistorisches Museum. Mitteilungen. 13. Jahrg. 1896. Ergebnisse d. Hbg. Magalhaenischen Sammelreise. 1 Lfg.

Hanau. Wetterauische Gesellschaft für die gesamte Naturkunde.

Hannover. Naturhistorische Gesellschaft.

Heidelberg. Naturhistor. medizinischer Verein. Verhandlungen N. F. Bd. V. Heft 4.

Helgoland. Biologische Anstalt.

Jena. Medizin. Naturwissenschaftliche Gesellschaft. Zeitschrift für Naturwissenschaft. Bd. 19—30.

Karlsruhe. Naturwissenschaftlicher Verein. Verhandlungen Bd. XI. 1883—95.

Kassel. Verein für Naturkunde, 40. und 41. Bericht nebst Abhandlungen für 1894/95 u. 1895/96.

Kiel. I. Naturwissenschaftlicher Verein für Schleswig-Holstein.

II. Commission zur wissenschaftl. Untersuchung der deutschen Meere. Meeresuntersuchungen N. F. Bd. I Heft 2. Bd. II Heft 1 Abt. 1.

Königsberg i. P. Physikalisch-ökonomische Gesellschaft. Schriften. 36. Jahrg. 1895.

Landshut. Botanischer Verein. Bericht 1894/95.

Leipzig. I. Museum für Völkerkunde. Bericht für 1895. No. 23.

II. Naturforschende Gesellschaft.

Lübeck. Geogr. Gesellschaft u. Naturhistor. Museum.

Lüneburg. Naturwissenschaftlicher Verein.

Magdeburg. Naturwissenschaftlicher Verein. Jahresbericht 1895 2. Halbjahr u. 1896.

München. Kgl. Akademie der Wissenschaften. Abhandlungen Bd. 19. Abt. 1. — Sitzungsbericht 1895, 3—1896, 1, 2.
Munster. Westfälischer Provinzialverein für Wissenschaft u. Kunst.
Nurnberg. Naturhistorische Gesellschaft. Jahresbericht und Abhandlungen Bd. X Heft 4.
Offenbach. Verein für Naturkunde.
Osnabrück. Naturwissenschaftlicher Verein.
Passau. Naturhistorischer Verein.
Regensburg. Naturwissenschaftlicher Verein.
Schweinfurt. Naturwissenschaftlicher Verein.
Stuttgart. Verein für vaterländische Naturkunde. Jahreshefte. Jahrg. 52.
Ulm. Verein für Mathematik u. Naturwissenschaften.
Wernigerode. Naturwissenschaftlicher Verein. Schriften. 10. Jahrg. 1895.
Wiesbaden. Nassauischer Verein für Naturkunde. Jahrbücher. Jahrg. 49. 1895.
Zwickau. Verein für Naturkunde in Sachsen. Jahresbericht für 1895.

Oesterreich-Ungarn.

Aussig. Naturwissenschaftlicher Verein.
Bistritz. Gewerbeschule. Jahresberichte 19, 20, 21. 1893/96.
Brünn. Naturforscher-Verein.
Budapest. I. K. Ungarische Naturwissenschaftliche Gesellschaft.
II. Ungarisches National-Museum Természetrajzi Füzetek vol. XIX. Füzet 1—4. 1896.
Graz. I. Verein der Ärzte in Steiermark. Mitteilungen für 1895. 32. Jahrg.
II. Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark. Mitteilungen für 1895. Heft 32.
Klagenfurt. Naturhistorisches Landesmuseum von Kärnthen.
Linz. Verein für Naturkunde in Österreich ob der Enns. Jahresbericht für 1896 No. 25.
Prag. Lese- u. Redehalle der deutschen Studenten. Jahresbericht für 1894.

Reichenberg i. böhmen. Verein für Naturfreunde. Mitteilungen Jahrg. 27.

Triest. I. Museo civico naturali.

II. Societá adriatica di Scienze naturali.

Wien. I. K. K. Academie der Wissenschaften.

II. K. K. Geolog. Reichsanstalt. Verhandlungen 1895 No. 1—18, 1896 No. 1—12.

Jahrbuch Bd. 45 Heft 2, 3, 4. Bd. 46 Heft 1.

III. K. K. zoolog. botan. Gesellschaft. Verhandlungen Bd. 45 Heft 1—10. Bd. 46 Heft 1—9.

IV. K. K. Naturhistorisches Hofmuseum. Annalen X, 3, 4. XI, 1, 2.

V. Verein zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse. Schriften Bd. 36 für 1895/96.

VI. Naturwissenschaftlicher Verein an der Universität.

VII. Naturwissenschaftlicher Verein Lotos.

Schweiz.

Basel. Naturforschende Gesellschaft. Verhandlungen Bd. 10 Heft 3. Bd. 11 Heft 2.

Bern. Bernische Naturforschende Gesellschaft.

Chur. Naturforschende Gesellschaft. Jahresbericht 1895/96 No. 39.

Frauenfeld. Thurgauer Naturforschende Gesellschaft.

Freiburg. Société des Sciences naturelles.

St. Gallen. Naturwissenschaftliche Gesellschaft. Bericht für 1893/94.

Lausanne. Société Helvetique des Sciences Naturelles.

Neuchatel. Société des Sciences naturelles.

Zurich. Naturforschende Gesellschaft. Vierteljahrsschriften. Jahrg. 40 Heft 3, 4 nebst Festschrift (1746—1896). Neujahrsblatt für 1896.

Holland und Belgien.

Amsterdam. Koninklijke Akademie van Wetenschapen. 1) Verhandelingen Deel IV No. 7—9. V No. 1—3.

2) Jaarboek 1895.

3) Verslagen der Zittingen 1895/96.

Brüssel. I. Société Entomologique de Belgique.
II. Académie Royale des Sciences, des Lettres et des Beaux-Arts.

Haarlem. Musée Teyler.

Nijmwegen. Nederlandsch Kruidkundig Archief. Deel I Stuk 1 van Ser. 3. — Naamlijst d. Nederl. Phanerogam. en Kryptogam. Ser. I Deel 1—5. Ser. II Deel 1—6.

— —

Frankreich.

Amiens. Société Linnéenne du Nord de la France.

Caen. Société Linnéenne de Normandie. Bulletin. Serie 4 vol. 9 fasc. 2, 3.

Cherbourg. Société nationale des sciences naturelles. Mémoires. Tome 29.

Lyon. Académie des Sciences, Belles Lettres et Arts. Mémoires Ser. 3. Tom. 3.

Marseille. Faculté des Sciences. Annalen. Tome V, fasc 4, VI fasc 1—3, VII.

Montpellier. Académie des Sciences et des Lettres.

Nancy. Société des Sciences.

Paris. Société Zoologique de France. Mémoires Tome VIII. pt. 1—4.

England und Irland.

Belfast. Natural History and Philos. Society. Report and Proceedings 1895/96.

Cambridge. Morphological Laboratory in the university. Studies vol. VI.

Dublin. I. Royal Society. Proceedings VIII, pt. 3, 4. Transactions Ser. II vol. V No. 5—12, vol VI No. 1.
II. Royal Irish Academy. Proceedings III No. 5 u. List of Members. Transactions vol. XXX, 18, 19, 20.

Edinburgh. Royal Society. Proceedings vol. XX. 1893—95. Transactions vol. XXXVII pt. 2, 3. XXXVIII pt. 1, 2.

Glasgow. Natural History Society. Proceedings and Transactions IV pt. 2. 1894/95.

London. I. Royal Society. Philosophical Transactions vol. 186 A. u. B. — Council 30. Nov. 1895. Proceedings 353—363. II. Zoological Society. Transactions vol. XIV pt. 1, 2. Proceedings 1895 pt. 4, 1896 pt. 1—3. List of the Vertebrated Animals, living in the Gardens of the Society. 9. Ed. 1896.

Schweden und Norwegen.

Bergen. Museum. Aarsberetning for 1894 u. 1895.

Christiania. Kgl. norwegische Universität.

Lund. Universität. Acta. Tomo XXXI. 1895.

Stockholm. Kgl. Svenska Vetenskaps Academien. Öfversigt af Vorhandlingen No. 52, 1895. Bihang Bd. 26 Afd. 1—4.

Tromsö. Museum. Aarshefter XVII. Aarsberetning for 1893.

Italien.

Bologna. R. Academia delle Science dell Instituto di Bologna Memorie Ser. V, Tomo IV.

Florenz. Bibliotheca Nazionale Centrale. Bolletino No. 241—263.

Genua. Reale Academia Medica. Bolletino IX. No. 1, X. No. 6, XI. No. 1, 2, 3.

Modena. Societá dei Naturalisti.

Neapel. Zoologische Station. Mitteilungen XII. Heft 2, 3.

Pisa. Societá Toscana di Science Naturali. Processiverbali vol. X.

Rom I. Academia dei Lincei. Atti Ser. V, vol. IV, fasc. 3, 4, 5, vol. V, fasc. 2, 10 und Reudicalo. II. R. Comitato Geologico d'Italia.

Russland.

Dorpat. Naturforscher-Gesellschaft. Sitzungsberichte Bd. 11, Archiv für Naturkunde, II. Serie, Bd. XI, Heft 1.

Helsingfors. I. Societas pro Fauna et Flora Fennica. Acta vol. V, pt. 3, vol. IX, X, XII. Meddelangen for 1893, 94, 95. Herbar-Musei Fennici Ed. II, Musci. Botan. Sitzungsberichte von Axel Arrhenius, Jahrg. 1—4, 1887 -91. II. Commission géologique de la Finlande. Bulletin 1—5.

Moskau. Société Imperiale des Naturalistes. Bulletin 1895, No. 3, 4. 1896, No. 1, 2.

St. Petersburg. I. Academie Impériale des Sciences. II. Comité Geologique. Bulletin XIV, 6—9 und Supplement XV, 1—4. , Mémoires X, 4 XIII, 2. XV, 2. Allgemeine geolog. Karte vom Europ. Russland, Blatt 72 und 89. III. Mineralogische Gesellschaft. Verhandlungen 2. Ser., Bd. 33, Lfg. 1.

Riga. Naturforscher-Verein. Correspondenzblatt 38, nebst Festschrift zum 50jährigen Bestehen.

Rumänien.

Jassy. Societé des Médecins et Naturalistes. Bulletin vol. IX, No. 5, 6, vol. X, 1, 2.

Amerika.

Albany. New York State Museum. Bulletin III, No. 14 und 15.

Buenos-Aires. Museo national. Anales Tomo IV, Ser. 2a. t. 1.

Buffalo. Society of Natural Sciences.

Cambridge. (Mass.) Museum of comparative Zoology. Bulletin XXVII, 7. XXIX 1—6, XXX 1. Annual Report for 1894/95. Memoirs XIX, 1.

Chicago. Academy of Sciences. Annual Report for 1895, No. 38. Bulletin vol. II, No. 11.

Cordoba. Academia national de Ciencias. Boletin. Tomo XIV. Entrega 3a, 4a.

Davenport. Academy of Natural History.

San Francisco. Californian Academy of Sciences. Proceedings 2. Ser. vol. V, pt. 1, 2.

Halifax. Nova Scotian Institute of Natural Science. Proceedings und Transactions. II. Ser. vol. 2, pt. 1.

St. Louis. (Missouri). Academy of Sciences.

Milwaukee. I. Natural History Society.

II. Public Museum. Annual Report XIII.

Minneapolis. I. Minnesota. Geological and Natural History Survey.

Madison. Wisconsin Academy of Science, Arts and Lettres. Transactions X, 1894/95.

New Haven. Connecticut Academy of Arts and Sciences.

New-York. I. Academy of Sciences. Annals VIII, 6—12 und Jndex, IX. 1-3 — Transactions XIV, 1894/95. Memoirs I, pt. 1.

II. American Museum of Natural History, Annual Report for 1895. — Bulletin VII, 1895.

Ottava. I. Royal Society of Canada. Proceedings und Transactions, 2. Ser. vol. 1.

II. Geological Survey of Canada. Annual Report vol. VII, 1894 with maps No. 556, 57, 61—63, 67, 71. Contributions to Canadian Palaeontology vol. II, pt. 1.

Philadelphia. I. Academy of Natural Sciences. Proceedings 1895, pt. 2, 3. — 1896, pt. 1. — Journal X, pt. 3.

II. Wagners Free Institute of Sciences. Transactions IV, 1896.

Salem. (Mass.) I. Essex Institute. II. American Association of Advancement of Science. Proceedings 44, 1895.

Toronto. Canadian Institute. Transactions vol. IV, 2, vol. V, 1.

Topeka. Kansas Academy of Science. Transactions XIV.

Washington. I. Smithsonian Institution Contributions to Knowledge vol. 29, No. 980 und 989, vol. 30, 31, 32, Miscellaneous Collections 971 und 972.

II. Bureau of Ethnology. Annual Report 13, 1891/92.

III. Department of Agriculture. Bulletin No. 8 — North American Fauna, Hefte 10, 11, 12.

IV. U. S. National Museum. Annual Report for 1893, Bulletin No. 48, Proceedings XVII, 1894.

V. U. S. Geological Survey. Report XV, XVI.

VI. U. S. Geological and geographical Survey.

Asien.

Calcutta. Asiatic society of Bengal. Journal vol. 64, pt. II. No. 3, vol. 65, pt. II. No. 1 und 2 und Jndex für 1895.

Tokio. I. Deutsche Gesellschaft für Natur- und Völkerkunde Ostasiens. Mitteilungen Bd. VI, Heft 56, pag. 272—328, Heft 57, pag. 329—64. Supplementhefte 2 und 3 zu Bd. VI. II. Imperial University.

Australien.

Brisbane. Royal Society of Queensland.

Melbourne. Royal Society of Victoria.

Sidney. Linnean Society. Proceedings vol. X, pt. 2, 3, 4.

Als Geschenk eingegangene Schriften.

Radde, G. Dr. Bericht über das kaukasische Museum und die öffentliche Bibliothek in Tiflis.

Petersen, Joh. Dr. Die Erforschung des Dirk-Gerritsz' Archipels.

Zander, A. Dr. Einige transcaspische Reptilien.

Grimsehl, E. Einleitung in die Physik. Programm der Realschule in Cuxhaven.

Eschenhagen, M. Dr. Prof. Über die Aufzeichnungen sehr kleiner Variationen des Erdmagnetismus.

Cohen E. Dr. Prof. und W. Deecke. Über Geschiebe aus Neu-Vorpommern und Rügen.

Cohen, E. Dr. Prof.
1) Die Meteoriten von Laborel u. Guareña.
2) Über den Meteoritenfall bei Madrid.
3) Über ein bei der technischen Darstellung von phosphorsaurem Natrium sich bildendes Phosphat.

Saint Lager, Dr.
1) La Vigne du Mont Ida et le Vaccinium.
2) Les nouvelles Flores de France.
3) Les Gentianella du Groupe Grandiflora.

Schrader, C. Dr. Neu-Guinea Kalender für 1897.

Verzeichnis der Mitglieder.

Abgeschlossen am 31. Dezember 1896.

Der Vorstand des Vereins bestand für das Jahr 1896 aus folgenden Mitgliedern:

Erster Vorsitzender:	Dr. F. Ahlborn.
Zweiter «	Prof. Dr. Voller.
Erster Schriftführer:	Dr. Schäffer.
Zweiter «	Dr. Classen.
Archivar:	Dr. Köhler.
Schatzmeister:	J. Arthur F. Meyer.

Ehren-Mitglieder.

Ascherson, P., Prof., Dr.	Berlin		X.	88.
Beyrich, E., Prof., Dr., Geh. Rat	Berlin		IV.	87.
Bezold, v., Prof., Dr., Geh. Rat	Berlin	18.	XI.	87.
Bunsen, Prof., Dr., Wirkl. Geh. Rat, Excellenz	Heidelberg	18.	XI.	87.
Claus, Carl, Prof., Dr., Hofrat	Wien		IV.	72.
Cohen, Emil, Prof., Dr.	Greifswald	14.	I.	85.
Cohn, Ferd., Prof., Dr., Geh. Rat	Breslau		X.	88.
Ehlers, Ernst, Prof., Dr., Geh. Rat	Göttingen	11.	X.	95.
Fittig, Rud., Prof., Dr.	Strassburg	14.	I.	85.
Haeckel, Prof., Dr. Hofrat	Jena	18.	IX.	87.
Hartig, Rob., Prof., Dr.	München		X.	88.
Hegemann, Fr., Kapitän	Hamburg		XII.	70.
Koldewey, Admiralitäts-Rat	Hamburg		XII.	70.
Koch, R., Prof., Dr., Geh. Rat	Berlin	14.	I.	85.
Kühne, W., Prof., Dr., Geh. Rat	Heidelberg	14.	I.	85.

Name	Ort			
Leuckart, Rud., Prof., Dr., Geh. Rat	Leipzig	18.	XI.	87.
Meyer, A. B., Dr., Hofrat	Dresden	28.	X.	74.
Moebius, K., Prof., Dr., Geh. Rat	Berlin	29.	IV.	68.
Müller, Fritz, Dr.	Blumenau (Brasilien)	3.	II.	92.
Neumayer, G., Prof., Dr., Wirkl. Geh. Admiralitätsrat	Hamburg	21. (27.	VI. VI.	96. 77)
Nordenskiöld, E. H. Frhr. v., Prof.	Stockholm	26.	I.	70.
Pettenkofer, v., Prof., Dr., Geh. Rat	München	?	XII.	88.
Preyer, Prof., Dr.	Jena	18.	XI.	87.
Quincke, Prof., Dr., Geh. Rat	Heidelberg	18.	XI.	87.
Retzius, G., Prof., Dr.	Stockholm	14.	XI.	85.
Reye, Th., Prof., Dr.	Strassburg	14.	XI.	85.
Sandberger, v., F., Prof., Dr., Geh. Rat	Würzburg	30.	XII.	89.
Schnehagen, J., Kapitän	Hamburg			60.
Schwendener, S., Prof., Dr., Geh. Rat	Berlin		X.	88.
Sclater, Ph. L., Dr., F. R. S.	London	19.	XII.	77.
Steenstrup, Japetus, Prof., Etatsrat	Kopenhagen	30.	XII.	89.
Temple, Rudolph	Budapest		vor	81.
Tollens, B., Prof., Dr.	Göttingen	14.	I.	85.
Warburg, E., Prof., Dr.	Freiburg i. B.	14.	I.	85.
Weber, C. F. H., Privatier, (ordentl. Mitglied	Hamburg	20. 29.	XI. XI.	90. 40)
Wiepken, C. F., Direktor des Grossh. Oldenb. Museums	Oldenburg	?	IV.	87.
Wittmack, Louis, Prof., Dr., Geh. Rat	Berlin	14.	I.	85.
Wölber, Francis, Konsul	Hamburg	28.	X.	75.
Weismann, Prof., Dr., Geh. Rat	Freiburg i. B.	18.	XI.	87.
Zittel, v., Carl Alfred, Prof., Dr., Geh. Rat	München	30.	XII.	89.

Korrespondierende Mitglieder.

Brunetti, Ludovico, Prof,	Padua		X.	67.
Buchenau, Prof., Dr.	Bremen	28.	III.	66.
Cocco, Luigi, Prof.	Messina	25.	XI.	46.
Davis, Dr.	Edina, Liberia	27.	III.	50.
Dick, G. F.	Mauritius		vor	81.
Engelmann, Geo, Dr.	St. Louis	31.	III.	52.
Eschenhagen, Max, Prof., Dr.	Potsdam	1.	II.	83.
Fischer-Benzon, v., Prof., Dr.	Kiel	29.	IX.	69.
Grimsehl, E., Oberlehrer	Cuxhaven	?	IV.	92.
Hilgendorf, Prof., Dr.	Berlin	14.	I.	85.
Mügge, O., Prof., Dr.	Königsberg	?	X.	86.
Philippi, R. A., Prof, Dr.,	San Jago de Chile		vor	81.
Raydt, Hermann, Prof., Dr.	Hannover			78.
Richters, F., Prof. Dr.	Frankfurt a. M.	?	IV.	74.
Röder. v., V.	Hoym, Anhalt	?	IX.	72.
Ruscheweyh, Konsul	Rosario		vor	81.
Schmeltz, J. D. E.	Leyden		?	82.
Sieveking, E., Dr. med.	London		vor	81.
Spengel, J. W., Prof. Dr.	Giessen		vor	81.
Swanberg, L., Prof., Dr.	Upsala	25.	XI.	45.
Thompson, Edward, U.-S. Consul	Merida Jucatan	26.	XI.	89.
Wibel, F., Prof., Dr.	Freiburg i. B.	26.	XII.	93.

Ordentliche Mitglieder:

Abel, A., Apotheker	Hamburg	27. III. 95.
Ahlborn, F., Dr., Oberlehrer	»	5. XI. 84
Ahlborn, H., Prof,	»	23. II. 76.
Ahrens, Caes. Dr., Chemiker	»	10. V. 23.
Albers, H., Edm.		15. X. 90.
Amsinck, J., Dr. med., Arzt		? IV. 72.
Bahnson, Dr., Prof.,		28. V. 54.
Benecke, Franz, Dr,, Botaniker		17. VI. 96.
Becker, C. S. M., Kaufmann		18. XII. 89.
Behn, J. F., Dr., Anwalt		? IV. 71.
Berendt, Max, Ingenieur	»	23. IX. 91.
Berlien, E., Dr., Fabrikant	Altona	28. XII. 64.
Bibliothek, Königl.	Berlin	7. VI. 82.
Bigot, C., Dr., Fabrikbesitzer	Hamburg	1. I. 89.
Bleske, Edgar		28. VI. 93.
Bock, August, Münzwardein	»	13. X. 78.
Bohnert, F., Dr., Oberlehrer		3. II. 92.
Bolau, Heinr., Dr., Direktor des Zoologischen Gartens	»	25. IV. 66.
Bolte, F., Dr., Oberlehrer an der Navigationsschule	»	21. X. 85.
Borgert, H. Dr., phil.	»	16. II. 87.
Böger, R., Dr., Oberlehrer	»	25. I. 82.
Bösenberg, Wm., Kaufmann	Pforzheim	? X. 72.
Braasch, Dr., Prof.	Altona	14. I. 91.
Brick, Dr., C., Assistent am Botanischen Museum	Hamburg	1. I. 89.
Brunn, M. von, Assistent am Naturhist. Museum		2. XII. 85.
Büchel, Dr., Oberlehrer		? XI. 69. u. 6. XII. 93.
Buhbe, Charles, Kaufmann		25. IX. 89.

Buchheister, J., Dr. med., Arzt	Hamburg	17.	XII.	79.
Burau, J. H., Kaufmann	»	?	II.	86.
Busche, G. v. d., Kaufmann		26.	XI.	79.
Cappel, C. W. F., Kaufmann		29.	VI.	80.
Christiansen, T., Schulvorsteher		4.	V.	92.
Classen, Johs., Dr., Assistent am Physikal. Staatslaboratorium		26.	X.	87.
Cohn, Martin, Dr. med., Arzt		7.	XII.	92.
Conn, Oscar, Kaufmann		27.	X.	75.
Dahlström, F. A., Photograph	»	25.	I.	82.
Dannenberg, A., Kaufmann		20.	XII.	93.
Dehn, Max, Dr. med., Arzt	»	?	X.	71.
Dellevie, Dr. med., Zahnarzt		6.	XII.	93.
Dencker, F., Chronometer-Fabrikant	»	29.	I.	79.
Denker, Bergassessor,	Ottensen	17.	VI.	96.
Dennstedt, Prof., Dr., Direktor des Chem. Staatslaboratoriums	Hamburg	13.	III.	94.
Detels, Dr. phil., Realschullehrer	»	6.	IV.	92.
Deutschmann, R., Prof., Dr. med., Arzt	»	29.	II.	88.
Dieckmann jr., H. W., Kaufmann	»	29.	XII.	80.
Dietrich, W. H., Kaufmann		13.	II.	95.
Dietrich, Dr., Lehrer		16.	XII.	96.
Dilling, Dr., Prof., Schulinspektor		17.	XII.	84.
Döring, K. J. Z., Dr. med., Arzt		15.	V.	95.
Eckermann, G., Ingenieur		16.	II.	81.
Eichelbaum, Dr. med., Arzt		1.	I.	89.
	u.	10.	VI.	91.
Eichler, Carl, Dr., Prof.	Altona	23.	I.	89.
Elias, Emil, Zahnarzt	Hamburg	26.	II.	79.
Embden, H., Dr. med., Arzt	»	16.	I.	95.
Engelbrecht, A., Dr., 1. Assistent am Chem. Staatslaboratorium	»	18.	XII.	78.
Engelbrecht, J., Dr. jur., Rechtsanwalt	Altona	14.	VI.	93.
Engel-Reimers, Dr. med., Arzt	Hamburg	24.	II.	75.
Erich, O. H., Ingenieur	»	26.	X.	81.
Ernst, Otto Aug., Kaufmann	»	19.	XII.	88.

Ernst, O. C., in Firma Ernst & von Spreckelsen	Hamburg	1.	I.	89.
Fenchel, Ad., Zahnarzt	»	11.	I.	93.
Fischer, Franz, Kaufmann	»	18.	XII.	78.
Fischer, W., Dr., ord. Lehrer	Bergedorf	17.	II.	92.
Fitzler, J., Dr., Chemiker	Hamburg	16.	II.	81.
Fixsen, J. H., Kaufmann	»	28.	XII.	64.
Fraenkel, Eugen, Dr. med., Arzt	»	29.	XI.	82.
Francke, Ernst, Dr., Redakteur des Hamburger Korrespondenten		27.	VI.	94.
Freese, H., Kaufmann		11.	XII.	67.
Friederichsen, L., Verlagsbuchhändler	»	27.	VI.	74.
Fritz, R.	»	1.	I.	89.
Geske, B. L. J., Kommerzienrat	Altona	7.	XII.	87.
Geyer, Aug., Chemiker	Hamburg	27.	II.	84.
Gilbert, H., Dr., Chemiker		22.	XII.	80.
Glinzer, E., Dr., Lehrer an der Gewerbeschule	»	24.	II.	75.
Göpner, C.	»	13.	XI.	95.
Gocht, Dr. med., Arzt	»	4.	XI.	96.
Gottsche, Carl, Dr., Custos am Naturhistorischen Museum		19.	I.	87.
Korrespond. Mitglied	»	14.	I.	85.
Goverts, W. J., Privatier	»	15.	I.	96.
Groscurth, Dr., Oberlehrer	»	31.	III.	86.
Grüneberg, B., Dr. med., Arzt	Altona	27.	VI.	94.
Gruwe, J., Dr. med., Arzt	Hamburg	29.	XI.	93.
Günter, G. H., Kaufmann		28.	III.	88.
Güssefeld, O., Dr., Chemiker	»	26.	V.	80.
Guttentag, S. B., Kaufmann		29.	III.	82.
Haas, Th., Sprachlehrer	»	28.	I.	85.
Haassengier, E. P., Oberlehrer	»	21.	XI.	94.
Haeffner, M.	Wandsbeck	16.	XII.	91.
Hagen, Carl, Dr., Assistent am Museum für Völkerkunde	Hamburg	26.	III.	90.
Hansen, G. A.	»	12.	V.	91.
Hasche, W. O., Kaufmann		30.	III.	18.

Hausenfelder, Johs., Schulinspektor	Hamburg	10. XI. 86.
Heinemann, Dr., Lehrer für Mathemathik und Naturwissenschaften	»	28. I. 80.
Helmers, Dr., Chemiker	»	4. VI. 90.
Hinneberg, P., Dr., Apotheker	Altona	14. XII. 87.
Hoffmann, Alfr., Bureauchef der »Hamburger Nachrichten«	Hamburg	26. V. 80.
Hoffmann, E., Kaufmann	»	29. IV. 68.
Hoffmann, G., Dr. med., Arzt	»	24. IX. 79.
Höft, C. A., Chirurg	»	? II. 73.
Homfeldt, Oberlehrer	Altona	26. II. 90.
Hüllmann jun.	Hamburg	1. I. 89.
Jacobi, A.	»	13. IX. 93.
Jaffé, Dr. med., Arzt		19. XII. 83.
Jungmann, B., Dr. med., Arzt	»	4. XI. 96.
Kaes, Th., Dr. med., Arzt	»	12. II. 96.
Karnatz, J., Realschullehrer		18. IV. 91.
Kayser, Th.		1. I. 89.
Keferstein, Dr., Oberlehrer	»	31. X. 83.
Kiessling, Dr., Prof.	»	vor 76.
Klebahn, D., Oberlehrer am Lehrerseminar	»	21. XI. 94.
Knipping, Erwin	»	22. II. 93.
Köhler, L., Dr., Oberlehrer	»	17. X. 88.
Koepke, J. J., Kaufmann	»	? I. 67.
Koepke, A., Dr., Oberlehrer	Ottensen	28. XI. 83.
Koeppen, Prof., Dr., Meteorolog der Deutschen Seewarte	Hamburg	18. XI. 83.
Kollenberg, H. H. A., Optiker	»	4. III. 96.
Koltze, W., Kaufmann	»	12. II. 96.
Kotelmann, Dr. med., Arzt	»	29. IX. 80.
Kraepelin, Karl, Prof., Dr., Direktor des Naturhistorischen Museums	»	29. V. 78.
Kratzenstein, Ferd., Kaufmann	»	24. II. 86.
Kreidel, W., Dr., Zahnarzt	»	10. V. 93.
Krille, F., Zahnarzt	»	27. III. 95.

Name	Ort	Datum
Krüss, H., Dr., Optiker	Hamburg	27. IX. 76.
Krüss, E. J., Optiker	»	15. XII. 86.
Kühnau, Max, Tierarzt	»	29. IV. 91.
Küsel, Dr., Oberlehrer	Ottensen	5. XI. 90.
Lange, Oberförster	Friedrichsruh	1. I. 89.
Lange, Wich., Dr., Schulvorsteher	Hamburg	30. III. 81.
Langfurth, Dr., Apotheker	Altona	30. IV. 79.
Lehmann, O., Dr., Oberlehrer	»	18. V. 92.
Lemmerich, H., Kaufmann	Hamburg	11. III. 96.
Lenhartz, Prof., Dr. med., Arzt., Director des Allgemeinen Krankenhauses	»	27. III. 95.
Leweck, Th., Dr., med., Arzt	»	12. IV. 95.
Lewy, Max, Apotheker	»	29. V. 95.
Lion, Eugen, Kaufmann	»	27. XI. 78.
Lippert, Ed., Kaufmann		15. I. 96.
Lipschütz, Gustav, Kaufmann	»	? XII. 72.
Lipschütz, Louis, Kaufmann	»	25. I. 65.
Lipschütz, Oscar, Dr., Chemiker	»	15. XII. 86.
Louvier, Oscar	»	12. IV. 93.
Lüders, Oberlehrer	»	4. XI. 96.
Lütgens, E., Stadtrat	Wandsbeck	1864.
Maas, Ernst, Verlagsbuchhändler	Hamburg	20. IX. 82.
Magdeburg, Fr., Dr., Tierarzt	»	17. IV. 95.
Martens, G. H., Kaufmann	»	29. III. 65.
Mejer, C., Ziegeleibesitzer	Wandsbeck	24. IX. 73.
Mendel, Joseph	Hamburg	24. VI. 96.
Mendelson, Leo		4. III. 91.
Mennig, A., Dr. med., Arzt	»	21. I. 91.
Merkel, W., Seminarlehrer	»	20. V. 96.
Meyer, Ad. August, Kaufmann	»	31. V. 65.
Meyer, Gustav, Dr. med., Arzt	»	16. II. 87.
Meyer, J. Arthur F., Kaufmann	»	25. V. 64.
Michael, Ivan, Dr. med., Arzt		2. XII. 96.
Michaelsen, W., Dr., Assistent am Naturhistorischen Museum		17 II. 86.

Michow, H., Dr., Schulvorsteher	Hamburg	?	III.	71.
und 29. XI. 76 und		6.	II.	89.
Mielke, G., Dr., Oberlehrer	Hamburg	30.	VI.	80.
	u.	33.	IX.	90.
Möller, D., Dr., Oberlehrer	Altona	27.	V.	91.
Möller, F. F. A., Dr.	Hamburg	22.	III.	93.
Müller, Geo. W,	»	8.	XI.	94.
Naumann, Ober-Apotheker am Allgemeinen Krankenhause		14.	X.	91.
		21.	V.	95.
Niederstadt, Dr., Chemiker	»	?	V.	71.
Noelle, A. O., Dr., Apotheker	Veddel	15.	V.	95.
Oehlecker, F., Zahnarzt	Hamburg	26.	IV.	76.
Ohaus, F., Dr. med., Arzt	Altona	11.	I.	93.
Opitz, Dr. med., Arzt	Hamburg	4.	XI.	96.
Otte, C., Apotheker	»	29.	XII.	75.
Paessler, K. E. W., Dr. med., Arzt	»	7.	X.	85.
Partz, C. H. A., Hauptlehrer	»	28.	XII.	70.
Pauly, C. Aug., Kaufmann	»	4.	III.	96.
Peters, W., Dr., Chemiker		28.	I.	91.
Petersen, Hartwig, Kaufmann	»	?	IV.	72.
Petersen, Johs., Dr., Oberlehrer		27.	I.	86.
Petzet, Ober-Apotheker am Krankenhause in Eppendorf		14.	X.	91.
Pfeffer, G., Dr., Custos am Naturhistorischen Museum		24.	IX.	79.
Pfeil, Gust.	»	12.	IV.	93.
Pflaumbaum, Gust., Dr., Oberlehrer	»	9.	III.	92.
Pieper, G. R., Seminarlehrer	»	21.	XI.	88.
Plagemann, Albert, Dr.	»	19.	II.	90.
Poeppingshansen, L. v.	»	1.	I.	89.
		16.	XII.	91.
Prochownik, L., Dr. med., Arzt	»	27.	VI.	77.
Pund, Dr., Oberlehrer	Ottensen	30.	IX.	96.
Putzbach, F., Kaufmann	Hamburg	?	IV.	74.
Rahts, Georg, Ingenieur	»	16.	II.	87.
Reiche, H. v., Dr., Apotheker	»	17.	XII.	79.

Reincke, J. J., Dr. med., Medicinalrat	Hamburg	?	I.	72.
Reinmüller, P., Dr., Prof., Direktor der Realschule in St. Pauli	»	?	III.	74.
Rimpau, J. H. Arnold, Kaufmann	»	11.	I.	88.
Rischbieth, P., Dr., Oberlehrer	Cuxhaven	13.	III.	89.
Rodig, C., Miskroskopiker	Wandsbeck	1.	I.	89.
Röttiger, Dr.	Hamburg	9.	X.	95.
Ruland, F., Dr., Lehrer an der Gewerbeschule	»	30.	IV.	84.
Rost, Lehrer	Wandsbeck	19.	XII.	94.
Rüter, Dr. med., Arzt	Hamburg	15.	II.	82.
Sadebeck, Dr., Prof., Direktor des Botanischen Museums	»	28.	VI.	82.
Sandow, E., Dr., Apotheker	»	28.	X.	74.
Sartorius, Apotheker am Allgemeinen Krankenhause	»	7.	XI.	94.
Sasse, C.	»	16.	V.	88.
Sattler, Erich, Apotheker	»	24.	VI.	96.
Sänger, Dr. med., Arzt	Eppendorf	6.	VI.	88.
Schäffer, Cäsar, Dr., Oberlehrer	Hamburg	17.	IX.	90.
Scheel, Aug., Kaufmann	»	11.	XII.	89.
Schenkling, Siegm., Lehrer	»	20.	I.	92.
Schiffmann, Louis, General-Konsul	»	29.	III.	82.
Schirlitz, P., Dr., Oberlehrer	»	18.	VII.	95.
Schlee, Paul, Dr., Realschullehrer	»	30.	IX.	96.
Schlüter, F., Kaufmann	»	30.	XII.	74.
Schmidt, A., Privatier	Wedel	31.	X.	83.
Schmidt, A., Dr., Prof.	Hamburg	1.	I.	89.
Schmidt, J., Lehrer an der Klosterschule	»	26.	II.	79.
Schneidemühl, Max	»	19.	II.	96.
Schneider, Albrecht, Chemiker	»	13.	XI.	95.
Schneider, C., Zahnarzt	»	23.	XI.	92.
Schober, Dr., Oberlehrer	»	18.	IV.	94.
Scholvin, W.	»	7.	VI.	82.
Schorr, Rich., Dr., Observator d. Sternwarte	»	4.	III.	96.
Schönfeld, G., Kaufmann	»	29.	XI.	93.

Schrader, C., Dr., Reg.-Rat	Berlin	18.	XII.	78.
Schröder, J., Dr., Oberlehrer	Hamburg	5.	XI.	90.
Schröter, Dr. med., Arzt		1.	I.	89.
Schütt, R. G., Dr. phil.		23.	IX.	91.
Schubert, H., Dr., Prof.		28.	VI.	76.
Schultz, Wm., Kaufmann	London	10.	II.	86.
Schulz, J. F. Herm., Kaufmann	Hamburg	28.	V.	84.
Schwarze, Wilh., Dr., Oberlehrer	»	25.	IX.	89.
Schwencke, Ad., Kaufmann		20.	V.	96.
Selck, Apotheker	»	9.	III.	92.
Semper, J. O.,	»	?	III.	67.
Sennewald, Dr., Lehrer an der Gewerbeschule	»	31.	V.	76.
Sick, W., Dr., Apotheker		1.	I.	89.
Sieveking, Dr. med.. Arzt		25.	X.	76.
Simmonds, Dr. med., Arzt		30.	V.	88.
Simms, Henry, Kaufmann,		29.	I.	96.
Sohst, C. G., Privatier		30.	IV.	36.
Spiegelberg, W. Th., Apotheker		30.	I.	68.
Stauss, W., Dr., Chemiker		2.	X.	95.
Steinhaus, O., stud. phil.	Kiel	11.	I.	93.
Stelling, C., Kaufmann	Hamburg	?	XII.	69.
Stobbe, Max		13.	XI.	69.
Stoedter, W., Tierarzt		15.	V.	95.
Strack, E., Dr. med., Arzt		15.	V.	95.
Strebel, Hermann, Kaufmann		25.	IX.	67.
Stuhlmunn, F., Dr., Beamter i. Dienst der Kolonialverwaltung	Ostafrika	24.	IX.	84.
Thörl, Fr., Fabrikant	Hamburg	16.	I.	95.
Thorn, E., Dr., Chemiker		8.	X.	84.
Thorn, H., Dr. med., Arzt		8.	X.	84.
Timm, Rud., Dr., Oberlehrer		20.	I.	86.
Traun, H., Dr., Fabrikant		vor 1876.		
Troplowitz, Oscar, Dr., Chemiker		13.	I.	92.
Trummer, Paul, Kaufmann		13.	IX.	93.
Tuch, Dr., Fabrikant		4.	VI.	90.
Ulex, G. F., Apotheker		25.	V.	64.

Ulex, H. Dr., Chemiker	Hamburg	16.	II.	81.
Ullner, Fritz, Dr.	»	4.	III.	96.
Unna, P. G., Dr. med., Arzt	»	9.	I.	89.
Vogel, Dr. med., Arzt	»	1.	I.	89.
Voigt, A., Dr., Assistent am Botanischen Museum	»	1.	I.	89.
Voigtländer, F., Dr., Assistent am Chem. Staats-Laboratorium		9.	XII.	91.
Volckmann, Caes. F., Kaufmann		30.	V.	83.
Voller, A., Dr., Prof., Direktor des Physikal. Staats-Laboratoriums		29.	IX.	73.
Vollers, Georg, Kreistierarzt		16.	III.	92.
Völschau, J., Reepschläger		28.	XI.	77.
Wagner, Dr., Prof.	»	19.	XII.	83.
Wahnschaff, Th., Dr., Schulvorsteher	Hamburg	?	IX.	71.
Walter, B., Dr., wissensch. Hülfsarbeiter am Physik. Staatslaboratorium	»	1.	XII.	86.
Walter, H. A. A., Hauptlehrer		17.	IX.	90.
Weber, Wm. J. C., Kaufmann		27.	IV.	53.
Wegener, Max, Kaufmann	Blankenese	15.	I.	96.
Weiss, Ernst, Braumeister der Aktien-Brauerei St. Pauli	Hamburg	8.	II.	88.
Weiss, G., Dr., Chemiker	»	27.	X.	75.
Wentzel, W. J., Dr., jur.	»	27.	II.	95.
Westendarp, W., Fabrikant		22.	XII.	80.
Wiebcke, Anton, Kaufmann	»	26.	V.	80.
Wiebcke, Paul M., Kaufmann	»	26.	V.	80.
Wilbrand, H., Dr., med., Arzt	»	27.	II.	95.
Windmüller, P., Dr., Zahnarzt	»	21.	XII.	92.
Winter, E. H.	»	16.	III.	92.
Winter, Heinr. Diamanteur	»	14.	X.	96.
Witt, O., Dr., Chemiker	»	18.	V.	92.
Woermann, Ad., Kaufmann	»	31.	III.	75.
Wohlwill, Emil, Dr., technischer Leiter der Norddeutschen Affinerie	»	28.	I.	63.
Wolff, C. H., Medicinal-Assessor	Blankenese	25.	X.	82.

Worlée, E. H., Kaufmann	Hamburg	30.	III.	64.
Worlée, Ferdinand	Hamburg	4.	III.	63.
Zacharias, Dr., Prof., Direktor des Botanischen Gartens	»	28.	III.	94.
Korresp. Mitglied		14.	I.	85.
Zacharias, A. N., Dr. jur.	»	27.	II.	95.
Zahn, G., Dr., Direktor d. Klosterschule	»	30.	IX.	96.
Zebel, Gust., Fabrikant	»	25.	IV.	83.
Ziehes, Emil	»	18.	XII.	89.
Zimmermann, Carl	»	28.	V.	84.
Zimmermann, G. Th., Dr., Lehrer	»	?	XII.	69.
Zinkeisen, Ed., Fabrikant	»	25.	III.	96.



II. Wissenschaftlicher Teil.

Weiterer Beitrag
zur
Systematik der Regenwürmer.

Von Dr. W. Michaelsen.

Die vorliegende Studie [1]) schliesst sich an einen vor zwei Jahren in diesen Verhandlungen abgedruckten Vortrag „Zur Systematik der Regenwürmer“ an. Sie soll einige weitere, meiner Ansicht nach nicht unwesentliche Momente in die Diskussion über die systematische Gliederung der Terricolen einführen. Es wäre mir nicht unwillkommen, wenn meine Herren Fachgenossen durch gelegentliche Kritik der im Folgenden niedergelegten Ansichten diese Frage weiterer Klarheit entgegenführten.

In jenem Vortrag [2]), der sich mit der weiteren Teilung der Familie Megascolecidae beschäftigte, suchte ich nachzuweisen, dass dem acanthodrilinen Charakter des männlichen Geschlechtsapparates eine andere Bedeutung beizumessen sei, als ihm in den älteren Systemen beigelegt wurde. Ich glaube mit genügender Sicherheit festgestellt zu haben, dass wir es dabei nicht mit einem Gruppen- (Familien- oder Unterfamilien-) Charakter zu thun haben, sondern mit einem alten phyletischen Charakter, der sich bei den verschiedensten Abzweigungen innerhalb der Familie der Megascoleciden neben dem jüngeren microscolecinen Charakter erhalten hat, gewisse Gestaltungsverhältnisse der Ahnen wiederspiegelnd. So bedeutungsvoll der acanthodriline Charakter an und für sich ist, zur Markirung einer Unterfamilie der Megascoleciden ist er nicht geeignet. Neuere Forschungen haben die Richtigkeit dieser Anschauungsweise höchstens wahrscheinlicher

[1]) Wegen Unpässlichkeit des Autors konnte diese Studie nicht, wie angekündigt war, in der December-Sitzung der zoologischen Gruppe des Vereins zum Vortrag gebracht werden, sondern musste bis zur ersten Sitzung des Jahres 1897 aufgespart bleiben.

[2]) Michaelsen: Zur Systematik der Regenwürmer (Verh. Nat. Ver. Hamburg, 1894)

gemacht. Ich erinnere nur an Benhams Angaben „On Benhamia coccifera n. sp., from the Gold Coast", durch die eine weitere, gewissen Benhamien und Dichogastren (Gatt. Millsonia Bedd.) gemeinsame Bildung festgestellt wird, nämlich das höchst auffällige Vorkommen einer Anzahl von Darmblindsäcken. Damit ist meiner Ansicht von der nahen Verwandtschaft beider eine weitere Stütze gegeben.

Im Folgenden will ich einen anderen Charakter, der früher zur Abgrenzung einer Unterfamilie der Megascoleciden benutzt wurde, näher beleuchten, den perichaetinen Charakter. Wie die Betrachtung der zahlreichen von Fletcher und Spencer zu unserer Kenntnis gebrachten Terricolen Australiens zeigt, schneidet eine diesem Charakter angepasste Trennungslinie mitten durch eine eng verbundene Terricolen-Gruppe hindurch; die Gattung Megascolex ist perichaet, die Gattung Cryptodrilus[1]) dagegen octochaet. Diese beiden Gattungen sind zweifellos sehr nahe verwandt. Sie stehen einander näher, als die Gattung Perichaeta der Gattung Megascolex, die zusammen die Hauptmasse der älteren Unterfamilie Perichaetini bildeten. Die nahe Verwandtschaft der Gattungen Megascolex und Cryptodrilus wird am besten illustrirt durch die Thatsache, dass manche Megascolex-Arten der Gattung Cryptodrilus zugeordnet werden müssten, falls nur ihr Vorderkörper bekannt wäre. Es sind das jene Megascolex-Arten, die am Vorderkörper nur 8 Borstenlinien besitzen und bei denen der perichaetine Charakter erst am Mittelkörper auftritt, so die Arten M. tanjilensis Spencer, M. enormis Fletcher und M. attenuata Fletcher. Besonders in der inneren Organisation zeigen die Megascolex-Arten eine innigere Beziehung zu Cryptodrilus als zu Perichaeta. Auf die Uebereinstimmung in der Bildung

[1]) Ich lasse in dieser Auseinandersetzung die Einteilung der australischen Cryptodriliden in die Gattungen Cryptodrilus und Megascolides, über deren Berechtigung ich mir kein Urteil erlauben mag, auf sich beruhen und rede von der Gattung Cryptodrilus als dem Vertreter dieser beiden Gattungen, ebenso, wie ich die Gattung Megascolex in dem älteren, weiteren Sinne verstanden wissen will, die Gattung Diporochaeta Bedd. in sich einschliessend.

des Darmes und anderer Organe ist schon früher hingewiesen worden. Ich möchte hier auf gewisse Verhältnisse des Geschlechtsapparates näher eingehen, die bisher in dieser Frage nicht berücksichtigt worden und meiner Ansicht nach von grosser Bedeutung sind.

In der Gattung Cryptodrilus stehen die Samensäcke auf der niedrigsten Stufe der Ausbildung; es sind Ausstülpungen, die von den Hodensegmenten (den Segmenten 10 und 11) in die benachbarten Segmente hinein getrieben werden. Meist sind zwei Paar derartiger Samensäcke vorhanden und zwar je ein einziges mit jedem Hodensegment kommunizierendes. Die mit dem 11. Segment in Kommunikation stehenden Samensäcke entstehen (falls nur ein Paar per Segment ausgebildet ist) stets an dessen Hinterwand, dem Dissepiment 11/12 und ragen in das 12. Segment hinein. Die mit dem 10. Segment kommunizierenden Samensäcke dagegen wechseln in ihrer Lage. Sie entstehen entweder an der Vorderwand, (dem Dissepiment 9/10) und ragen in das 9. Segment hinein, oder sie ragen von der Hinterwand (dem Dissepiment 10/11) in das 11. Segment hinein. Es liegen also bei Cryptodrilus, von einigen Ausnahmen abgesehen, die Samensäcke entweder in den Segmenten 9 und 12 oder in den Segmenten 11 und 12. Ich halte die erstere Anordnung für die ursprünglichere, da wohl angenommen werden darf, dass erst die Konkurrenz zwischen den Samentaschen des 9. Segments und den betreffenden Samensäcken diese letzteren verdrängt und eine Verlegung der Ausstülpung des 10. Segments nach hinten verursacht hat. Für die Ansicht, dass die Lage der Samensäcke im 11. und 12. Segment eine höhere Entwicklung anzeigt, spricht meiner Ansicht nach auch der Umstand, dass sich nur aus dieser Anordnung die kompliziertere Organisation bei der Gattung Perichaeta entwickeln konnte. In seltenen Fällen (z. B. bei Fletcherodrilus unicus Fletcher) treibt jedes Hodensegment zwei Paar Samensäcke, je eins nach vorn und eins nach hinten. In diesen Fällen finden sich 4 Paar Samensäcke in den Segmenten 9 bis 12, die beiden ersten an den Hinterwänden der Segmente 9 und 10, die beiden letzten an den Vorderwänden der Segmente 11 und 12 hängend.

Ausser diesen einfachen Ausstülpungen der Segmentwände ist bei Cryptodrilus keine weitere, die sich entwickelnden Samenmassen umhüllende und mit den aufsaugenden Organen (den Samentrichtern) in engere Verbindung bringende Vorrichtung vorhanden; mit andern Worten: Samenkapseln fehlen, Hoden und Samentrichter ragen frei in die Segmente 10 und 11 hinein. In dieser Hinsicht nun stimmt die Gattung Megascolex genau mit der Gattung Cryptodrilus überein, während die Gattung Perichaeta eine viel höhere Entwicklung der in Rede stehenden Organe aufweist. Bei Perichaeta sind Hoden und Samentrichter von Samenkapseln, secundären Wucherungen des Peritoneums, umhüllt und durch diese Bildung sind die Hoden oft ziemlich weit von ihrer ursprünglichen Bildungsstätte (dem ventralen Vorderrande des betreffenden Segments) hinweggezogen. Die ursprünglichen Samensäcke (die nach hinten gerichteten Ausstülpungen der Dissepimente 10/11 und 11/12) sind zum Teil durch secundäre Wucherungen der Samenkapseln ersetzt. In diesen Hinsichten herrscht also ein bisher wenig beachteter, wesentlicher Unterschied zwischen den Gattungen Megascolex und Perichaeta, ein Unterschied, der nach unserer bisherigen Kenntnis von diesen Formen durchgreifend ist und durch den die Gattung Megascolex von der Gattung Perichaeta getrennt und der Gattung Cryptodrilus genähert ist.

Es ist wohl nicht zu bezweifeln, dass die Gattung Megascolex als Mittelglied zwischen den Gattungen Cryptodrilus und Perichaeta angesehen werden muss. Es ist nun die Frage, in welcher Richtung haben sich diese Gattungen auseinander entwickelt? Beddard vertrat von je her die Ansicht, dass die Gattung Perichaeta die ursprünglichere sei [1]) und hält an dieser Ansicht auch in seiner jüngst erschienenen Monographie der Oligochaeten noch fest. Rosa andererseits hielt den perichaetinen Charakter für den jüngeren und setzte die Gattung Acantho-

[1]) Beddard: Preliminary Note on the Nephridia of a new species of Earthworms (Proc. Roy. Soc., 1885.)

drilus an den Anfang des Stammes der Terricolen [1]. Ich habe mich im Wesentlichen der Ansicht Rosas angeschlossen, in soweit nämlich, als es das Verhältnis von Acanthodrilus zu den übrigen Gattungen der Megascoleciden, vor allem zu Perichaeta, anbetrifft. Ich bin jetzt mehr als je überzeugt, dass sich Beddards Auffassung von der phylogenetischen Bedeutung des perichaetinen Charakters nicht halten lässt. Die neueren entwicklungsgeschichtlichen Untersuchungen Bournes [2] zeigen in überzeugender Weise, dass sie nicht den thatsächlichen Verhältnissen entspricht.

Im Folgenden will ich auf einem ganz anderen Wege den Nachweis erbringen, dass sich die Gattungen Perichaeta Megascolex und Cryptodrilus wie andere Megascoleciden-Gattungen aus der Gattung Acanthodrilus entwickelt haben, und zwar in der Weise, dass die Gattung Perichaeta den jüngsten Spross dieser Entwicklungsreihe repräsentiert.

Die Anordnung der Samentaschen ist in vielen Fällen von besonderer systematischer Bedeutung bei den Terricolen. Auch in der hier zu erörternden Entwicklungsreihe lässt sie bedeutsame Züge erkennen. Betrachten wir zunächst die beiden extremen Gattungen Cryptodrilus und Perichaeta. Die Samentaschen beschränken sich in beiden auf die Segmente 5 bis 9 [3]. In der Gattung Cryptodrilus kommen folgende Anordnungsweisen vor: Samentaschen in Segment 5, 6, 7, 8, 9. 6, 7, 8, 9. 7, 8, 9. 8, 9.

[1] Rosa: Nuova Classificazione dei Terricoli (Lumbricidi, sensu latu), (Boll. Mus. Zool. Anat. comp. Torino, Vol. III).

[2] Bourne: On certain Points in the Development and Anatomy of some Earthworms (Quart. Journ. Micr. Sci. 2. Ser. Vol. 36).

[3] Wesentlich ist nur die Ausmündungsstelle der Samentaschen, nicht die Zahl des Segments, in das sie hineinragt. Meist ragen die Samentaschen von der betreffenden Intersegmentalfurche in das auf diese folgende Segment hinein; doch kommen auch Ausnahmen von dieser Regel vor, bei denen sie sich in das vorhergehende Segment erstrecken. Der bequemeren Ausdrucksweise wegen lasse ich hier diese Ausnahmen unberücksichtigt. Ich rede z. B. von den Samentaschen des 8. Segments, wenn ich die Samentaschen meine, die auf der Intersegmentalfurche 7/8 ausmünden, auch wenn diese Samentaschen ausnahmsweise in das 7. Segment hinragen sollten.

Weit mannigfacher ist die Anordnung in der Gattung Perichaeta, wie in dem folgenden Schema dargestellt ist:

Samentaschen in Segment				
5, 6, 7, 8, 9.	6, 7, 8, 9.	7, 8, 9.	8, 9.	9.
5, 6, 7, 8.	6, 7, 8.	7, 8.	8.	
—	6, 7.	7.		
—	6.			
5.				

Während also in der Gattung Cryptodrilus stets Samentaschen der Segmente 8 und 9 vorhanden sind und eine Verschiedenheit nur darin besteht, dass sich an diese beiden Samentaschen-Paare häufig 1 bis 3 weitere Paare nach vorn hin anschliessen, finden wir in der Gattung Perichaeta fast sämtliche Arten der Samentaschen-Anordnungen, die bei der gemeinsamen Grenze (Segment 5 bis 9) und unter der Voraussetzung, dass die Samentaschen aufeinander folgenden Segmenten angehören, möglich sind. Nur für die zwei sonst noch möglichen Anordnungsweisen, Samentaschen in Segment 5, 6, 7 sowie Samentaschen in Segment 5 und 6, ist bis jetzt kein Beispiel bekannt. Diese beiden Lücken haben aber keinen Einfluss auf die Uebersichtlichkeit des Schemas.

Wie erklärt sich nun diese wesentlich verschiedene Art der Samentaschen-Anordnung bei diesen beiden Gattungen und welches ist die ursprüngliche Anordnung, aus der sich die übrigen entwickelt haben? Es könnte erstens das Maximum der Samentaschenzahl – Samentaschen in den Segmenten 5, 6, 7, 8, 9 — als Ausgangspunkt angenommen werden. Sämtliche Anordnungsweisen, sowohl die bei der Gattung Perichaeta wie die bei der Gattung Cryptodrilus, liessen sich als Reduktion dieser Maximal-Anordnung erklären. Wie erklärte sich aber bei dieser Annahme die Thatsache, dass das hypothetische Resultat ein so verschiedenes ist, dass bei der Gattung Cryptodrilus die Reduktion lediglich von vorn nach hinten vor sich ging, während sie bei der Gattung Perichaeta durchaus variabel ist? Ferner, wie erklärt es sich, dass die Reduktion bei der Gattung Cryptodrilus plötzlich vor der Zweizahl der Samentaschen-

Paare halt macht, während sie bei Perichaeta bis auf das Minimum, die Einzahl [1]) der Samentaschen-Paare geht?

Es könnte zweitens eine Entwicklung der Samentaschenzahl in aufsteigendem Sinne angenommen werden. Dieser Annahme entsprechen aber nicht die Anordnungsweisen bei der Gattung Perichaeta, man müsste denn zugleich eine Verschiebung in der Lage annehmen. Eine einfache Verschiebung der Geschlechtsorgane ist aber bei den Oligochaeten, die im Allgemeinen in der Lagerung der Geschlechtsorgane so starr an der Segmentzahl festhalten, ein so seltenes Vorkommen, dass es nicht ohne zwingenden Grund angenommen zu werden braucht, zumal in solchem Falle nicht, wo ausser dieser einfachen Verschiebung, doch noch eine Rückbildung oder eine Vermehrung angenommen werden müsste.

In der That erklärt sich das verschiedene Verhalten der Samentaschen-Ordnung bei den Gattungen Cryptodrilus und Perichaeta sehr einfach durch eine Kombination der beiden in erster Linie stehenden Möglichkeiten:

Die ursprüngliche Anordnung ist, dass zwei Paar Samentaschen in den Segmenten 8 und 9 liegen. Durch eine Vermehrung der Samentaschen, die in der Richtung von hinten nach vorn vor sich gehen musste, da das 10. wie das folgende Segment durch die Hoden und Samentrichter voll in Anspruch genommen, bildeten sich die Anordnungsweisen heraus, wie sie neben der ursprünglichen innerhalb der Gattung Cryptodrilus gefunden werden. Von der auf diese Weise innerhalb der Gattung Cryptodrilus erreichten Maximal-Anordnung (5 Paar Samentaschen in den Segmenten 5 bis 9) konnten sich dann durch Reduktion die verschiedenen Anordnungsweisen, wie

[1]) Jene Fälle, wo die Samentaschen bei Perichaeta-Arten ganz geschwunden sind, möchte ich hier unberücksichtigt lassen, da meiner Ansicht nach diese totale Abortirung ausserhalb der hier zu erörternden Vorgänge steht. Dies Fehlen der Samentaschen ist nicht als Reduktion des einen letzten Samentaschen-Paares anzusehen, wie schon daraus hervorgeht, dass die nächste Verwandte der Samentaschen-losen Perichaeta acystis Bedd. eine Perichaeta mit 2 Samentaschen-Paaren, P. biserialis E. Perr., ist.

sie innerhalb der Gattung Perichaeta gefunden werden, herausbilden. Wir müssen hiernach bei der Gattung Cryptodrilus eine aufsteigende Entwicklung der Samentaschenzahl von 2 bis auf 5 Paare, bei der Gattung Perichaeta eine Zurückbildung von 5 Paaren bis auf das Minimum, 1 Paar, annehmen, eine Zurückbildung, die im äussersten Falle noch unter das ursprüngliche Mass hinunter geht.

Es ist nun nicht durchaus sicher, dass bei Perichaeta, ehe die Reduktion der Samentaschen vor sich ging, ausnahmslos das Maximum erreicht war. Vielleicht haben z. B. die Ahnen der Perichaeten mit Samentaschen in Segment 7 und 8 nie mehr als drei Paar Samentaschen (in den Segmenten 7, 8 und 9) gehabt, die der Perichaeten mit Samentaschen in 6 oder in 6 und 7 nie mehr als 4 Paar (in den Segmenten 6, 7, 8 und 9). Dass die überwiegende Gruppe der Perichaeten wie die der Cryptodrilen zwei Paar Samentaschen in den Segmenten 8 und 9 hat, weist vielleicht darauf hin, dass in einer gewissen Verwandtschaftsreihe überhaupt weder Vermehrung noch Reduktion der Samentaschen-Zahl vor sich gegangen ist; vielleicht aber ist es auch dadurch zu erklären, dass in vielen Fällen die sekundär hinzu gekommenen Samentaschen leichter wieder verschwanden, als die beiden alten Stammpaare in den beiden Segmenten 8 und 9. Jedenfalls ist nach dieser Theorie anzunehmen, dass die Perichaeten mit Samentaschen in dem Segment 5 und in den Segmenten 5, 6, 7 und 8 sich aus Perichaeten mit der Maximal-Anordnung (Samentaschen in den Segmenten 5 bis 9) entwickelt haben.

Es ist ferner nicht ausgeschlossen, dass auch schon innerhalb der Gattung Cryptodrilus eine Zurückbildung der Samentaschen stattgefunden habe. Es kann sich z. B. wohl ein Cryptodrilus mit Samentaschen in den Segmenten 8 und 9 aus einem solchen mit Samentaschen in den Segmenten 7, 8 und 9 entwickelt haben. Die Thatsache aber, dass sich bei einer derartigen Zurückbildung nie solche Anordnungsweisen herausgebildet haben, die (wie es bei der Gattung Perichaeta so häufig der Fall ist) deutlich auf die Rückbildung hinweisen, (ich meine solche Fälle, bei denen die Rückbildung nicht genau die Linie

der aufsteigenden Entwicklung inne hielt) berechtigt uns zu der Annahme, dass derartige Fälle, wenn sie überhaupt vorkamen, zum mindesten sehr selten sind, dass also bei der Gattung Cryptodrilus in dieser Beziehung die aufsteigende, bei der Gattung Perichaeta die absteigende Richtung durchaus vorwiegt, mit anderen Worten, dass die Gattung Cryptodrilus die ursprünglichen Formen, die Gattung Perichaeta die jüngeren, aus den Cryptodrilus-artigen hervorgegangenen Formen umfasst.

Wie stellt sich nun die Gattung Megascolex zu diesen beiden extremen Gattungen? Das Schema der Samentaschen-Anordnungen ist bei Megascolex folgendes:

Samentaschen in Segment	5, 6, 7, 8, 9.	6, 7, 8, 9.	7, 8, 9.	8, 9.	9.
	5, 6, 7, 8.			8.	
	5, 6, 7.				

Es ist sofort ersichtlich, dass die Gattung Megascolex auch in dieser Beziehung zwischen den Gattungen Perichaeta und Cryptodrilus steht. Während sich bei der Gattung Cryptodrilus keine Samentaschen-Anordnung findet, die deutlich auf eine Reduktion hinweist und andererseits bei der Gattung Perichaeta fast alle derartigen Modifikationen (9 von 11) vorkommen, sind innerhalb der Gattung Megascolex nur 4 der 11 möglichen, auf Reduktion hinweisenden Samentaschen-Anordnungen vertreten. Ziehen wir zugleich in Betracht, dass die Zahl der Megascolex-Arten, welche diese ausserhalb der aufsteigenden Linie stehenden Anordnungsweisen zeigen, sehr klein ist, (fast verschwindend klein gegenüber der grossen Zahl solcher Arten von Perichaeta), so ergiebt sich, dass die Gattung Megascolex der Hauptsache nach zwar noch eine aufsteigende Tendenz in der Samentaschen-Zahl aufweist, dass aber bei einer geringen Zahl von Arten schon eine Reduktion vor sich gegangen ist.

Erst innerhalb der von Megascolex abzuleitenden Gattung Perichaeta wird diese Reduktion so bedeutend, dass von einer absteigenden Tendenz in der Zahl der Samentaschen gesprochen werden kann.

Wir haben also Cryptodrilen mit zwei Paar Samentaschen in den Segmenten 8 und 9 als den Ausgangspunkt der Terricolenreihe Cryptodrilus-Megascolex-Perichaeta anzusehen und diese Erkenntnis setzt uns in den Stand, diese Reihe noch weiter zurück zu verfolgen:

Jene Anordnungsweise der Samentaschen ist ein Erbteil, überkommen von der Stammgattung Acanthodrilus.

Wie sich die übrigen Megascoleciden-Zweige aus acanthodrilinen Formen entwickelt haben, so auch die Perichaetenreihe; aber die Art dieser Ableitung ist bei dieser letzteren eine selbständige, von der bei den übrigen Megascolecidenreihen wesentlich verschiedene.

In allen Fällen findet eine Reduktion der männlichen Poren statt. Während sich bei acanthodrilinen Formen zwei Paar Prostaten getrennt von den auf dem 18. Segment ausmündenden Samenleitern, auf den Segmenten 17 und 19 eröffnen[1]), nähern sich bei den übrigen Megascoleciden die Samenleiter- und Prostaten-Öffnungen um schliesslich zu verschmelzen. Zugleich findet eine Reduktion in der Zahl der Prostaten statt. (Verschiedene Übergangsformen zeigen, wie diese Annäherung und Verschmelzung vor sich gegangen ist. Ich erinnere nur an folgende Formen: Arten der Gattung Gordiodrilus, Ocnerodrilus limicola Eisen, verschiedene Microscolex-Arten, z. B. M. Michaelsenii Beddard). Die Art dieser Verschmelzung ist nun in der Perichaetenreihe eine durchaus andere als bei den anderen Megascolecidenreihen. Während bei diesen das erste Paar Prostaten und deren Öffnungen unverändert bestehen bleiben und sich die Samenleiter-Öffnungen, allmählich nach vorn wandernd, diesen nähern, bleibt bei der Perichaetenreihe die Ausmündung der Samenleiter unverändert auf dem 18. Segment und es schliesst sich ein Prostatenpaar (oder beide? — vergleiche die Organisation von Megascolex ceylonicus Beddard) an dieselben an.

[1]) Dies ist zweifellos ein ursprünglicherer Charakter, denn alles spricht dafür, dass sich die Prostaten aus früher indifferenten Organen (? Borstendrüsen) entwickelt haben.

Ein ebenso wesentlicher Unterschied zwischen diesen beiden Reihen besteht auch in dem Verhalten der Samentaschen bei dieser Reduktion der männlichen Poren. Während bei Microscolex, Dichogaster und Ocnerodrilus eine Reduktion der Samentaschenzahl mit jener Hand in Hand geht, so dass nach wie vor die Zahl der Samentaschen der der männlichen Poren entspricht, halten die Formen der Perichaetenreihe für's erste an der ursprünglichen Zahl der Samentaschen fest, so dass eine Inkongruenz zwischen Samentaschen-Öffnungen und männlichen Poren entsteht[1]. Erst durch secundäre Veränderungen (Vermehrung der Samentaschen und spätere Zurückbildung derselben) wird in seltenen Fällen (Perichaeten mit einem einzigen Samentaschenpaar) eine Übereinstimmung in der Zahl der Samentaschen und der männlichen Poren erreicht.

Der beste Prüfstein für eine Theorie über Verwandtschaftsverhältnisse bei terricolen Oligochaeten ist die geographische Verbreitung. Wie stellt sich diese zu den Ergebnissen der obigen Überlegungen? Beddard behauptet, dass auch die geographische Verbreitung für das Alter des Perichaetenstammes (Perichaeta + Megascolex im Gegensatz zu allen übrigen Terricolen) spreche[2]. Die Thatsache, dass auf dem australischen Kontinent Perichaetiden (thatsächlich ist nur die Gattung Megascolex von den Perichaetiden hier heimisch) und die ihnen nahe verwandten Cryptodriliden (diese Verwandtschaft giebt Beddard zu) herrschen, soll diese Behauptung begründen. Mit dieser Argumentation kann ich mich nicht einverstanden erklären. Sie benutzt die vorliegenden Thatsachen doch in allzuwenig detaillirter Weise. Sie lässt erstens unberücksichtigt, dass jene Formen, die den perichaetinen Charakter (gleichmässige Borstenringe und Plectone-

[1]) Ich halte es nicht für ausgeschlossen, dass erst diese durch Initiative der männlichen Poren entstandene Inkongruenz den ersten Anstoss zur Vermehrung der Samentaschen und damit zu einer Verstärkung der Inkongruenz gab. Es ist nicht auffallend, dass ein gestörtes Gleichgewicht zwischen zwei Organen zu grösseren Schwankungen führte.

[2]) Beddard: A Monograph of the Order of Oligochaeta; Oxford, 1895, pag. 164.

phridien — Gattung Perichaeta) in reinster und höchster Ausbildung zeigen, gar nicht in Australien, sondern auf dem nördlich und nordöstlich davon liegenden Inselgebiet heimisch sind, während der australische Kontinent die Übergangsformen Megascolex aufweist; zweitens zieht sie gar nicht in Rechnung, dass der australische Kontinent noch nicht das phylogenetisch älteste in Frage kommende Faunengebiet ist. Soll die geographische Verbreitung und ihre Beziehung zur Phylogenie nach den analogen Verhältnissen bei höheren Tieren erörtert werden, so darf man doch nicht ausser Acht lassen, dass im Südosten von Australien noch Neuseeland liegt, dessen Fauna in jeder Beziehung einen phylogenetisch älteren Charakter hat als die des australischen Kontinents — und auf Neuseeland ist die Gattung Acanthodrilus durchaus vorherrschend.

Wir haben eine continuirliche Reihe von Gattungen vor uns, Acanthodrilus, Cryptodrilus, Megascolex und Perichaeta. Aus der geographischen Verbreitung derselben soll die Richtung nachgewiesen werden, in der dieselben sich auseinander entwickelt haben. Acanthodrilus ist durchaus vorherrschend auf Neuseeland, selten auf dem australischen Kontinent, gar nicht vertreten auf dem nördlich und nordwestlich von Australien gelegenen Inselgebiet. Cryptodrilus fehlt auf Neuseeland, ist durchaus vorherrschend in Australien und nur in einer wohl verschleppten [1]) Form auf jenem Inselgebiet angetroffen worden. Megascolex kommt in einer Form (M. intermedius Bedd.) auf Neuseeland vor, kommt zu üppigster Entwickelung auf dem australischen Kontinent und ist auch auf jenem Inselgebiet durch verschiedene, nicht grade zahlreiche Formen vertreten. Perichaeta schliesslich hat sich (abgesehen von der zweifelhaften Form P. antarctica Baird, die nach den vorliegenden Angaben ebensogut zu Megascolex gehören kann)

[1]) Fletcherodrilus unicus Fletcher var. pelewensis Michaelsen von den Palau-Inseln ist artlich nicht von dem typischen F. unicus des australischen Kontinents zu trennen. Falls die Fundorts-Angabe „Palau-Inseln“ nicht auf einem Irrthum beruht, was nicht ausgeschlossen ist, muss jene Varietät als von Australien nach den Palau-Inseln verschleppt angesehen werden.

auf Neuseeland bis jetzt nicht gefunden, ist sehr selten auf dem australischen Kontinent (vielleicht sogar nur eingeschleppt, wie Fletcher es z. B. von P. perigrina Fletcher vermutet) kommt aber zur üppigsten Entfaltung auf jenem Inselgebiet. Wir sehen also bei einer Wanderung in der Richtung von Neuseeland über Australien nach dem nördlich davon gelegenen Inselgebiet durchaus deutlich eine Aufeinanderfolge der Formen jener Reihe in der Richtung von Acanthodrilus nach Perichaeta. Da spricht doch die Analogie in der Verbreitung und Verwandtschaftsrelation anderer Tiergruppen entschieden dafür, dass die Neuseeländische Form — Acanthodrilus — die ursprünglichere, dass die malayische Form — Perichaeta — die jüngere dieser Reihe ist, während die Formen des australischen Kontinents — Cryptodrilus und Megascolex — dazwischen stehen.

Bemerkenswerth ist, dass Spencer[1]) aus Gründen der lokalen Verbreitung von Acanthodrilus eremius Spencer im central-australischen Wüstengebiet zu der Ansicht kommt, dass die Gattung Acanthodrilus die australische Urform darstelle. Das entspricht durchaus meiner Anschauung, nach der sich Cryptodrilus und Megascolex, die jetzt in Australien herrschenden Formen, aus Acanthodrilus entwickelt haben.

Betrachten wir nun, wie sich die weitere Verbreitung von Acanthodrilus zu diesem Problem stellt. Die Gattung Acanthodrilus ist alleinherrschend auf den entlegenen Inselchen des antarktischen Meeres. Von hier aus erstreckt sich ihr Gebiet in 3 Linien nach Norden, indem sie sofort die Alleinherrschaft und meist auch bald die Vorherrschaft verliert. Diese drei Linien entsprechen den drei in die südlichen Regionen hineinragenden Kontinenten. Eine Linie geht über Neuseeland und Neu-Caledonien nach Australien, die zweite über das Kapland nach Madagaskar[2]) bis hinauf zu den Seychellen[3]) und die dritte über die Falklands Inseln nach Feuerland und Süd-Patagonien, dann in

[1]) Spencer: Acanthodrilus eremius, a new Species of Earthworms (Horn Exp. Centr. Austral. Zool.)

[2]) Zwei neue Arten, gesammelt von Herrn Dr. Voeltzkow.

[3]) Eine neue Art, gesammelt von Herrn Dr. Brauer.

dem Cordilleren-Gebiet durch ganz Chile hindurch. Dieser dritten Linie gehören auch wohl die durch Eisen bekannt gewordenen Acanthodrilus-Funde in Guatemala und der mexicanischen Provinz Tepic an. Zu beachten ist hierbei ausserdem, dass jene Acanthodrilen, die auf den Inseln des antarktischen Meeres vorkommen, unter sich eine innigere Verwandtschaft zeigen.

Beddard schliesst aus diesen Verbreitungs- und Verwandtschafts-Verhältnissen auf das frühere Vorhandensein eines bis auf spärliche Reste verschwundenen antarktischen Kontinents. Ein solcher hypothetischer Kontinent, als Urheimat der Gattung Acanthodrilus angesehen, würde die enge Verwandtschaft der antarktischen Acanthodrilus-Formen allerdings durchaus erklärlich erscheinen lassen, ebenso die weitere Verbreitung der Acanthodrilen, man brauchte ihn nur durch Landbrücken mit jenen weit in die südliche Region hinreichenden Kontinenten in Verbindung treten zu lassen. Es bedarf aber meiner Ansicht nach nicht einer derartigen, kolossale Umwälzungen in der Konfiguration der Kontinente voraussetzenden Hypothese zur Erklärung der fraglichen Verhältnisse. Ich möchte eine andere Herleitung derselben versuchen:

Die Gattung Acanthodrilus war in früheren Perioden auch nördlich vom Aequator in geschlossenem Kreise um die ganze Erde verbreitet, wenn sie nicht gar nahezu oder ganz kosmopolitisch war. Aus den nördlichen Theilen dieses Gebiets wurde sie dann durch das Auftreten der zu üppiger Entwicklung gelangenden Lumbriciden verdrängt. Diese scheinen die gefährlichsten Gegner aller anderen Terricolen zu sein, die sich das eroberte Gebiet von allen fremden Beimischungen freihalten. Dass sie thatsächlich die Fähigkeit haben, andere Terricolen vollständig aus dem in Besitz genommenen Gebiet zu verdrängen, sehen wir deutlich an dem Erfolg, den ihre Einschleppung in Gebiete der südlichen Erdhälfte (Sidney, Kapstadt, Santiago) gehabt hat. Die Verbreitung der Lumbriciden fand aber, so lange nicht der Mensch mit seinem Handelsverkehr die Ueberführung zu Wege brachte, eine Schranke im Tropengürtel. In gewissen Theilen der wärmeren Erdgegenden übernahm ein den Lumbri-

ciden nahe verwandter Stamm, die Geoscoleciden, den Kampf mit den Acanthodrilen. Dieser Stamm nahm das wärmere Gebiet Süd-Amerikas, sowie Süd-Africa und Madagaskar in Besitz. Es gelang ihm aber nicht, die Acanthodrilen oder ihre Verwandten vollständig zu verdrängen. In Süd-Amerika hielten sich die durch ihre amphibische Lebensweise vor der Konkurrenz mit den Geoscoleciden geschützten Gattungen Kerria und Ocnerodrilus, in Süd-Afrika und Madagascar blieben einige spärliche Reste der unveränderten Gattung Acanthodrilus bestehen. Die Gattung Acanthodrilus blieb aber in den Gebieten, die sie sich erhielt, in den meisten Fällen nicht unverändert. In dem australisch-malayischen Gebiet gingen die Gattungen Cryptodrilus, Megascolex, Perichaeta und Verwandte aus ihr hervor, im tropischen Afrika die Gattungen Benhamia und Dichogaster, im gemässigten Nord-Amerika die Gattung Diplocardia, im südlichsten Süd-Amerika schliesslich die Gattung Microscolex. Nur an wenigen weit zerstreuten Stellen ihres früheren grossen Gebietes hielt sich die Gattung Acanthodrilus unverändert. In den meisten Fällen lässt es sich auch aus dem Charakter dieser Lokalitäten ersehen, dass es sich hier um Relikte handelt. Sie finden sich zumeist auf weitentlegenen Inseln oder in abgeschlossenen Oasen grosser Wüstengebiete. In Amerika scheinen die Cordilleren zu ihrer unveränderten Erhaltung in Beziehung zu stehen. Die Thatsache, dass die Acanthodrilen der weit von einander entfernten antarktischen Inseln unter sich besonders nahe verwandt erscheinen, würde sich so erklären lassen, dass diese entlegenen Inseln in gleicher Weise die älteste Form der Gattung Acanthodrilus am wenigsten verändert bewahrt haben, während in den wärmeren Gebieten mit der üppigen Entwicklung eine grössere Differenzirung der Arten Hand in Hand ging.

Die Entscheidung darüber, ob die Beddard'sche Erklärung oder die meinige zutreffend ist, mit andern Worten, ob wir die frühere Existenz eines grossen antarktischen Kontinents annehmen dürfen oder nicht, müssen wir den Geologen überlassen. Ich würde mich sofort bereitwillig der Beddard'schen Ansicht anschliessen,

falls sich die Geologie für die Möglichkeit eines solchen Kontinents ausspräche. Für das hier zu erörternde Problem ist diese Entscheidung gleichgültig. Ob wir die heutigen Acanthodrilen als Relikte einer früher nahezu oder ganz kosmopolitischen Gattung ansehen oder ob wir ihre jetzige Verbreitung unter Zuhülfenahme eines antarktischen Kontinents erklären — in beiden Fällen müssen wir das Alter dieser Gattung sehr hoch annehmen, höher als das der Gattungen Cryptodrilus, Megascolex und Perichaeta, deren Gebiet viel enger umgrenzt ist. [1])

Bei den bisherigen Erörterungen habe ich nur einige der Hauptstämme der Familie Megascolecidae in Betracht gezogen. Es finden sich viele kleine Zweige, deren systematischer Zusammenhang mit jenen noch klar zu stellen ist. Manche derselben schliessen sich direkt an dieselben an. So sind z. B. die Gattungen Perissogaster und Fletcherodrilus ohne weitere Schwierigkeit von Cryptodrilus abzuleiten, die Gattungen Pleionogaster und Perionyx von Megascolex. Andere Gattungen, so die Gattungen Diplocardia, Typhaeus und Octochaeta scheinen eine etwas selbständigere Stellung einzunehmen. Jedenfalls lassen sie sich nicht ohne Weiteres von einem jener Hauptstämme ableiten, wenngleich ihre Zugehörigkeit zu dem Stammbaum, als dessen Grundglied Acanthodrilus anzusehen ist, nicht zweifelhaft erscheint. Ich will auf diese Gattungen hier nicht näher eingehen, sondern das Verhältnis der Hauptstämme zu einander etwas eingehender untersuchen. In gewisser Beziehung ist der Stammbaum, den ich früher zusammenstellte (Zur Systematik der Regenwürmer) zu ändern. Ich leitete damals die Gruppe Perichaeta-Cryptodrilus direkt von der acanthodrilen Stammform ab; die vorliegenden Ueberlegungen zeigen, dass sie von der Gattung Acanthodrilus abzuleiten ist. Es fragt sich nun, ob diese Gattung Acanthodrilus mit

[1]) Ich habe hier natürlich nur das Stammgebiet dieser Gattungen im Auge, das sich z. B. für Perichaeta auf das Inselgebiet nördlich und nordöstlich von Australien, höchstens mit Einschluss der südöstlichen Gebiete des asiatischen Festlandes beschränkt. Es ist genugsam darauf hingewiesen worden, dass es sich bei der weiteren Verbreitung um Verschleppung durch den Menschen handelt.

jener acanthodrilen Stammform identificirt werden muss, oder ob die Gattung Acanthodrilus schon eine abgeleitete Form repräsentirt (natürlich nur im Verhältnis zu den übrigen der hier als Familie Megascolecidae zusammengefassten Formen), mit andern Worten, ob die Gattung Acanthodrilus älter ist als die Grundgattungen der übrigen Stämme (Kerria und Benhamia). Die hohe Organisation, die der Benhamia-Stamm (Benhamia-Dichogaster) im Verhältnis zu Acanthodrilus aufweist, lässt die Entscheidung für diesen Stamm nicht schwer fallen. Benhamia repräsentiert höchst wahrscheinlich einen jüngeren Zweig. Schwieriger ist die Klarstellung des Verhältnisses zwischen Kerria und Acanthodrilus. Der Kerria-Stamm (Kerria-Gordiodrilus-Ocnerodrilus) zeigt, wie vielfach festgestellt ist, im Verhältnis zu Acanthodrilus eine niedere Organisation, die in manchen Punkten an gewisse Verhältnisse bei limicolen Oligochaeten erinnert. Bedeutet diese niedere Organisation eine niedrigere phylogenetische Stufe oder hat man es hier mit einer Degeneration der betreffenden Organe zu thun? Diese Frage ist mehrfach aufgeworfen, aber bis jetzt nicht beantwortet worden. Auch ich wage nicht, eine entschiedene Ansicht zu fassen. Die geographische Verbreitung spricht vielleicht dafür, dass der Kerria-Stamm jünger ist als die Gattung Acanthodrilus, auch befürwortet die aquatische Lebensweise die Auffassung, dass wir es mit degenerierten, oder besser vielleicht, durch das Wasserleben in gewisser Weise modificirten Formen zu thun haben. Andererseits aber lässt sich gerade die aquatische Lebensweise, falls man sie als primär und nicht erst erworben ansieht, zur Begründung der entgegenstehenden Ansicht verwerthen. Süsswasserthiere zeigen in vielen Fällen eine von der ihrer auf dem Lande lebenden Verwandten so sehr abweichende geographische Verbreitung, dass eine Schlussfolgerung aus diesen geographischen Beziehungen unzulässig wird. (Ich erinnere nur an die Verbreitung der Gattungen Criodrilus, Alma, Sparganophilus, Callidrilus und Glyphidrilus und ihre Beziehung zu der Verbreitung der Lumbriciden und Geoscoleciden.) Die aquatische Lebensweise könnte als ein direkter Hinweis auf die nahe Ver-

wandschaft mit limicolen Formen, also als ein Zeichen der niedrigeren phylogenetischen Stellung, aufgefasst werden. Eine Entscheidung hierüber muss, wenn sie überhaupt möglich ist, der Zukunft vorbehalten bleiben.

Es bleibt von den hauptsächlichsten Stämmen der Familie Megascolecidae noch der Stamm der Eudrilini zu besprechen. Der Zusammenhang dieser eigenartigen Terricolen-Gruppe mit anderen Terricolen hat mich vielfach beschäftigt, ohne dass ich zu einem leidlichen Resultat kam. Als ich vor Jahren auf die auffällige Gemeinsamkeit zwischen den Eudrilinen und den afrikanischen Gliedern der Gattung Ocnerodrilus in der Tendenz zur ventral-medianen Verschmelzung der Geschlechtsporen hinwies [1]), vermied ich es, einen verwandtschaftlichen Zusammenhang zwischen beiden als das sichere Resultat der Vergleichung hinzustellen. Auch in dem vor zwei Jahren zusammen gestellten Stammbaum hängte ich die Eudrilinen dem Kerria-Stamme (Ocnerodrilus) an, nur weil sich kein besserer Anknüpfungspunkt finden liess. Jetzt bin ich zu der Ansicht gelangt, dass ich damals, mehr oder weniger dessen unbewusst, den richtigen Weg eingeschlagen habe, dass die Eudrilinen von dem Kerria-Stamme abzuleiten sind. Besonders das Studium der afrikanischen Glieder dieses Stammes, Ocnerodrilus (Pygmaeodrilus), Gordiodrilus und Nannodrilus, brachte mich hierzu.

Es sei mir gestattet, bei der diesbezüglichen Erörterung eines vorwegzunehmen: Der am meisten in die Augen springende Charakter der Eudrilinen liegt in der eigentümlichen Verwachsung der weiblichen Geschlechtsorgane zu einem mehr oder weniger einheitlichen Geschlechtsapparat. Diese Verwachsung, häufig durch hinzukommende Neubildungen kompliziert, führt zu den mannigfachsten Bildungen, die in der Betrachtung des Charakters der verschiedenen Objekte einen übermässig breiten Raum einnehmen und sich auch bei der Beurteilung der verwandtschaftlichen Beziehungen der Eudrilinen zu anderen, ausserhalb ihres

---

[1]) Michaelsen: Beschreibung der von Herrn Dr. Fr. Stuhlmann am Victoria Nyanza gesammelten Terricolen (Ib. Hamburg. wiss. Anst. IX, 2) — pg. 8.

Kreises stehenden Terricolen allzusehr aufdrängen. Hierauf ist es wohl zurückzuführen, wenn Beddard bei Besprechung der auffallenden Uebereinstimmung im Habitus von Gordiodrilus tenuis Bedd. und dem Eudrilinen Megachaeta tenuis Mchlsn. (Beddard vergleicht diese Uebereinstimmung mit den als »Mimicri« bekannten Phenomenen) eine Verwandtschaft zwischen beiden von der Hand weist, und zwar mit den Worten: ». . . . . it is not much, if any exaggeration to say that few genera are structurally farther apart than Gordiodrilus and Megachaeta«[1]. Dieser Schluss ist um so auffallender, als gerade Beddard es ist, der zuerst auf die wichtigsten Uebereinstimmungen in der inneren Organisation dieser beiden Terricolen-Gruppen hingewiesen hat. Soll die Verwandtschaft der Eudrilinen zu anderen Terricolen festgestellt werden, so darf dem weiblichen Geschlechtsapparat, dessen komplexer Charakter als eine Neuerwerbung innerhalb dieser Unterfamilie anzusehen ist, keine besondere Bedeutung beigemessen werden. Es darf nicht ausser Acht gelassen werden, dass sich neben den höchst komplizierten Bildungen auch einfache finden, die sich fast ohne Sprung an die anderer Megascoleciden-Organisationen anschliessen. Am besten lässt man nach meiner Meinung bei der Beurteilung der Verwandtschaftsverhältnisse der Eudrilinen den so starken Schwankungen unterworfenen weiblichen Geschlechtsapparat ganz ausser Betracht.

Beddard will die Gruppe der Eudrilinen ganz aus der Familie der Megascoleciden ausscheiden und als selbständige Familie bestehen lassen. Als Hauptgrund für diese Sonderstellung der Eudrilinen giebt Beddard die Gestaltung des männlichen Ausführungsapparates an. Die Struktur der sogenannten Prastatadrüsen bei den Eudrilinen und ihre Verbindung mit den Samenleitern ist allerdings eigenartig, aber nur, solange man sie mit den sogenannten Prostatadrüsen der übrigen Megascoleciden vergleicht. Um Missverständnissen vorzubeugen will ich folgendes feststellen: Ich bezeichne als Prostatadrüsen der

[1]) Beddard: On a new Genus of Oligochaeta, comprising Five new Species belonging to the Family Ocnerodrilidae (Ann. Mag. Nat. Hist. 6. Ser. V. X, 1892.) — pg. 77.

Terricolen jene beiden Paare schlauchförmiger Organe, die bei Acanthodrilus auf den Segmenten 17 und 19 ausmünden, sowie alle Organe anderer Terricolen, die diesen homolog sind. Nun behaupte ich aber, die muskulösen Schläuche der Eudrilinen, in welche scheinbar die Samenleiter einmünden, sind keine solche Prostatadrüsen, sondern nichts anderes, als die modifizierten Ausmündungsenden der Samenleiter selbst. Die Art und Weise, wie diese Modifikation des distalen Samenleiterendes vor sich gegangen ist, kann durch verschiedene entsprechende Stadien innerhalb der Ocnerodrilen - Gruppe veranschaulicht werden. Ocnerodrilus (Pygmaeodrilus) quilimanensis Mchlsn.[1]) repräsentiert das erste Stadium, eine einfache muskulöse Verdickung der Samenleiter eben vor ihrem Ausmündungsende. Aus diesem Stadium mögen die nächstfolgenden hervorgegangen sein, indem sich dieser verdickte Teil bei gleichzeitiger Verlängerung des Samenleiters nach hinten richtete, sodass das Ende des Samenleiters eine nach hinten gerichtete schlank U-förmige Ausbuchtung bildete, deren einer Schenkel verdickt ist. Der normal dicke Schenkel legte sich dann fest an den anderen an (vergl. den Querschnitt durch das damals Prostatadrüse genannte Organ von Megachaeta tenuis Mchlsn.[2]) und verwuchs mit ihm. Schliesslich senkte sich das Ende des dünnen Schenkels zum Teil oder ganz in die verdickte Wand des anderen Schenkels ein. Dies ist das Stadium, wie es durch Nannodrilus africanus Bedd.[3]) repräsentirt wird. Die Umwandlung der distalen Samenleiterpartie beschränkte sich jedoch nicht auf die äussere Gestalt und die Ausbildung der Muskelschichten. Auch das Epithel unterzog sich einer Umwandlung. Es entwickelte nach

[1]) Michaelsen: Beschreibung der von Herrn Dr. Franz Stuhlmann im Mündungsgebiet des Sambesi gesammelten Terricolen (Ib. Hamburg. wiss. Anst. VII). — pg. 13 u. Taf. III, Fig. 15, me.

[2]) Michaelsen: Beschreibung der von Herrn Dr. Fr. Stuhlmann auf Sansibar und dem gegenüberliegenden Festlande gesammelten Terricolen (Ib. Hamburg. wiss. Anst. IX.) — Taf. I, Fig. 4.

[3]) Beddard: On Two new Genera, comprising Three new Species of Earthworms from Western Tropical Africa (Proc. Zool. Soc. London, 1894. — pg. 388.

innen zu eine mehr oder weniger dicke Drüsenlage, die wohl die gleiche Funktion übernahm, wie sie früher den von Acanthodrilus überkommenen Prostaten zustand, und die, als Modifikation des Samenleiter-Epithels, viel mehr berechtigt ist den Namen Prostata zu führen, als jene, erst secundär den männlichen Poren genäherten Organe. Ich nenne diese neu gebildeten Drüsen des Samenleiter-Epithels Euprostaten[1]. Mit der Bildung der Euprostaten geht eine Verkümmerung jener älteren Prostaten Hand in Hand, die in den meisten Fällen zum gänzlichen Schwund derselben führte. (Es ist vielleicht bedeutsam, dass schon bei den Prostaten von Ocnerodrilus eine Neigung zur Degenerierung vorhanden ist — vergl. O. Hendrici Eisen, O. guatemalae Eisen und O. [Ilyogenia] africanus Beddard). In anderen Fällen — hierin liegt meiner Ansicht nach ein schwerwiegendes Moment für die Beurteilung der Homologie dieses Organsystems — sind Reste dieser Prostaten erhalten geblieben. Als solche rudimentäre Prostata spreche ich den bisher unerklärten Y-förmigen Anhang an der Bursa copulatrix von Eudrilus Eugeniae Kinberg (E. decipiens E. Perr.) an. Ich halte es sogar nicht für ausgeschlossen, dass die Zweiteiligkeit dieses Anhanges in direktem Zusammenhang mit der Zweizahl der Prostatenpaare von Gordiodrilus und Nannodrilus steht. Es ist nun die Frage, ob bei den Eudrilinen die Prostaten durchweg rudimentär (wie bei Eudrilus Eugeniae Kinb.) oder ganz geschwunden (wie z. B. bei Megachaeta tenuis Mchlsn.) sind. Ich glaube, dass diese Frage zu verneinen ist, dass sich in gewissen Linien die alten Prostaten (Homologa der Prostaten von Acanthodrilus) in voller Ausbildung erhalten haben. Ich denke hierbei vor allem an die als Prostaten bezeichneten Organe von Polytoreutus. Eine genaue Untersuchung der verschiedenen Bildungen, zumal eine Feststellung des Verlaufs der Samenleiter, würde in den meisten Fällen wohl eine Entscheidung hierüber möglich machen.

Die im Vorhergehenden besprochene Gestaltung der männlichen Ausführungsorgane, die von Beddard als Haupt-Argument für die Loslösung der Eudrilinen von der Familie Megascole-

cidae verwandt wurde, ist nach meiner Auffassung also grade das verbindende Element zwischen den Eudrilinen und der Megascoleciden-Gruppe Ocnerodrilini. Es erübrigt nun, die übrigen Organsysteme auf diese Frage hin zu prüfen. Auf die schon oben angedeutete, bei den Terricolen sonst sehr selten auftretende Tendenz zur ventralmedianen Verschmelzung gewisser Geschlechtsporen, die die Eudrilinen mit einem Zweig der Ocnerodrilen (und sonst nur noch mit der Cryptodrilus ähnlichen Gattung Fletcherodrilus) gemein haben, will ich kein besonderes Gewicht legen. Wesentlich aber erscheint mir die übereinstimmende Bildung der unpaarigen, ventralen Darmanhänge. Derartige Darmanhänge finden sich im Kreise der Terricolen nur bei Eudrilinen und bei der Ocnerodrilinen-Gattung Gordiodrilus. Es ist nicht nur die ventral-mediane Stellung dieser Organe, sondern besonders auch die feinere Struktur, welche diese Bildungen unter einander verwandt erscheinen lässt und von allen anderen Bildungen, so von den paarigen Kalkdrüsen vieler Terricolen, unterscheidet. Es ist das Verdienst Beddards, nachgewiesen zu haben, dass die unpaarigen Darmanhänge sowohl bei den Eudrilinen wie bei Gordiodrilus eine Kombinirung von Ausstülpungen der Darmwand mit nephridialen Bildungen sind. Nur nebenbei will ich hier darauf hinweisen, dass Beddard aus diesen Strukturverhältnissen den gleichen Schluss zog, wie ich in älteren Arbeiten aus der Betrachtung der gröberen Anatomie und der Thätigkeit dieser Organe im lebenden Thier, zu dem Schluss, dass diese Organe assimilatorische Funktionen haben [1]. Beddard nimmt zwar nebenbei für diese Organe auch eine secretorische Funktion in Anspruch, die Absonderung von Kalksubstanzen; ich habe aber bereits andrenorts [2]) klar gestellt, dass diese absondernde Thätigkeit mit der assimilirenden nicht im Widerspruch steht, dass grade die abgesonderten Kalksubstanzen die zu assimilirenden Säfte neutralsiren, für die Assimilation zubereiten sollen. Beddard spricht sich an dem eben citirten

[1]) Beddard: On some new Species of Earthworms from various parts of the world (Proc. Zool. Soc. London, 1892). — pg. 698.

[2]) Michaelsen: Zur Kenntniss der Oligochaeten (Abhandl. Nat. Ver. Hamburg, Bd. XIII). — pg. 22.

Orte dahin aus, dass diese Aehnlichkeit in dem Bau der unpaarigen Darmanhänge als Anzeichen (evidence) einer Verwandtschaft zwischen den Eudrilinen (Eudriloides) und Gordiodrilus aufgefasst werden könne. Er schliesst aber ausdrücklich die Gattung Ocnerodrilus (Ocnerodrilus und Pygmaeodrilus) von dieser Verwandtschaft aus, indem er für den Fall einer Verwandtschaft zwischen Eudriloides und Gordiodrilus die Aehnlichkeit zwischen dem letzteren und Ocnerodrilus als das Resultat gleichartig wirkender Degeneration erklärt. Diese Erklärung ist wohl nicht annehmbar; die Uebereinstimmung im Vorkommen eines einzigen oder eines einzigen Paares von Darmanhängen im 9. Segment ist positiver Natur und darf nicht als Konvergenz angesehen werden, wenn es nicht unumgänglich ist. Es liegt auch gar kein Grund für diese Annahme vor. Wenn Gordiodrilus und seine Verwandten (Ocnerodrilus und Kerria) thatsächlich degenerirte Formen sind, so sind sie es höchstens in Bezug auf Acanthodrilus. Für die Eudrilinen sind es die phylogenetisch älteren Formen. Gordiodrilus ist sicher kein degenerierter Eudriline und als solcher anderen Stammes als Ocnerodrilus.

Mit dem obigen sind die Gründe für die Annahme einer Verwandtschaft zwischen den Eudrilinen und Ocnerodrilinen nicht erschöpft. Als wesentlich ist noch die Gestaltung der Nephridien zu besprechen. Die Nephridien der Ocnerodrilen zeichnen sich durch die Dicke des peritonealen Belags aus, ein Charakter, der innerhalb des Kreises der Terricolen, abgesehen von den Eudrilinen, nur noch bei Pontodrilus auftritt. Die gleiche Bildung findet sich bei den Eudrilinen. Ich wies sie zuerst, ohne jedoch die nephridiale Natur dieser Bildung ganz sicher stellen zu können, bei Megachaeta tenuis und M. alba nach.[1]) Beddard zeigte, dass sie auch bei Libyodrilus violaceus an den Nephridien des Mittel- und Hinterkörpers vorkommt.[2]) Ver-

[1]) Michaelsen: Beschr. d. v. Stuhlmann auf Sansibar etc. (Ib. Hamb. w. Anst IX). — pg. 18, pg. 20 u. Taf. IV, Fig. 27.

[2]) Beddard: On the Structure of an Earthworm allied to Nemertodrilus, Mich., with Observations on the Post-embryonic Development of Certain Organs (Quart-Journ. micr. Sci. N. S. Vol. XXXII). — 553 u. Pl. XXVIII, Fig. 10 u. 11.

wandte Bildungen sind zweifellos auch jene paarigen Organe von Eudriloides durbanensis Bedd. [1]), E. Finni und Stuhlmannia variabilis Mchlsn. [2]), die Beddard wegen ihrer (lumenlosen?) Verbindung mit dem Oesophagus als Kalkdrüsen in Anspruch nimmt. Der mit dem Oesophagus zusammenhängende Stiel dieser Organe mag ja ein Homologon der Kalkdrüsen (als welche wir doch nur rein oesophageale Bildungen bezeichnen können) sein; die Hauptmasse ist doch wohl nephridialer Natur. Wenn ich dagegen protestirte, dass die unpaarigen ventralen Darmanhänge der Eudrilinen einfach als Kalkdrüsen bezeichnet werden, so darf ich hier, wo das eventuelle Homologon der Kalkdrüsen auf ein Minimum reduziert ist, diese Bezeichnung noch weniger gelten lassen.

Schliesslich mag auch noch einmal darauf hingewiesen werden, dass auch die geographische Verbreitung der Eudrilinen und Ocnerodrilen in Harmonie mit meiner Ansicht von der Verwandtschaft dieser Terricolen-Gruppen steht. Die Eudrilinen sind, abgesehen von der einen, durch den Menschen über den ganzen Tropengürtel verschleppten Art Eudrilus Eugeniae Kinb., auf das tropisch-subtropische Afrika beschränkt. Die Ocnerodrilinen sind über dasselbe Gebiet und ausserdem noch über das wärmere Amerika verbreitet; aber grade jene Ocnerodrilinen-Gattungen, die die engsten Beziehungen zu den Eudrilinen zeigen, sind ganz (Nannodrilus) oder der Hauptmasse nach (Gordiodrilus) tropisch-afrikanisch.

Die Eudrilinen sind nach alle diesem ein hoch spezialisierter Zweig der Megascoleciden, der sich durch Vermittlung der Ocnerodrilinen-Gattungen Nannodrilus und Gordiodrilus wie alle anderen Zweige dieser Familie auf die gemeinsame acanthodriline Stammform zurückführen lässt. Will man diese Zweige nicht abtrennen und als einzelne Familien hinstellen, so

[1]) Beddard: On s. n. Spec. o. Earthw. fr. var. parts of the world (Pr. Zool. Soc. Lond. 1892). — pg. 698 u. Pl. XLVI, Fig. 11.

[2]) Beddard: A Contribution to our Knowledge of the Oligochaeta of Tropical Eastern Afrika (Quart. Journ. micr. Sci. N. S. Vol. XXXVI). — pg. 254 u. Pl. XVII, Fig. 11—15.

darf man auch den Eudrilinen-Zweig, der trotz seiner besonderen Spezialisierung jenen gleichwertig ist, nicht als besondere Familie behandeln. Ich belasse deshalb im Gegensatz zu Beddard die Eudrilinen innerhalb der Familie Megascolecidae.

Eine weitere Theilung dieser Familie in Unterfamilien begegnet denselben Schwierigkeiten, wie sie sonst bei künstlicher Teilung eines organischen Ganzen auftreten. Es lassen sich wohl die spezialisierten Zweige sauber abtrennen, doch bleiben die undefinierbaren Stümpfchen am Stamm sitzen; auch ist dieser Stamm schwerlich den Zweigen gleichzusetzen. Für die systematische Aneinanderreihung kommt dann noch die Unmöglichkeit hinzu, etwas mehr-dimensionales, wie die Teilstücke eines Stammbaumes, ohne Zwang in eine eindimensionale Ordnung zu bringen. In unserem Falle gelingt es wohl, die Unterfamilien Eudrilini, Ocnerodrilini, Benhamini und Perichaetini scharf zu sondern, wohin aber ist die Stammgattung Acanthodrilus zu stellen und die ihr so ähnliche Gattung Microscolex? Ist die Umwandlung von Acanthodrilus in Microscolex den bei den andern Zweigen auftretenden Umwandlungen gleichwertig zu erachten? Wohin sollen Formen wie Deinodrilus und Plagiochaeta gestellt werden? Welcher Charakter ist bei diesen Collectivformen massgebend? Das alles sind Fragen, die sich nicht ohne Weiteres beantworten lassen. Ich lasse einstweilen die Gattung Acanthodrilus bei Microscolex ungeachtet des Umstandes, dass manche Acanthodrilen wohl zu anderen Zweigen in näherer Beziehung stehen, wie z. B. die australischen Acanthodrilen zur Gattung Cryptodrilus. Die Zweige der Ocnerodrilinen und Benhaminen nehme ich aus der Unterfamilie Microscolecini heraus und stelle sie als gesonderte Unterfamilie auf. Die Cryptodrilinen und Perichaetinen andrerseits vereinige ich zu der Unterfamilie Perichaetini.

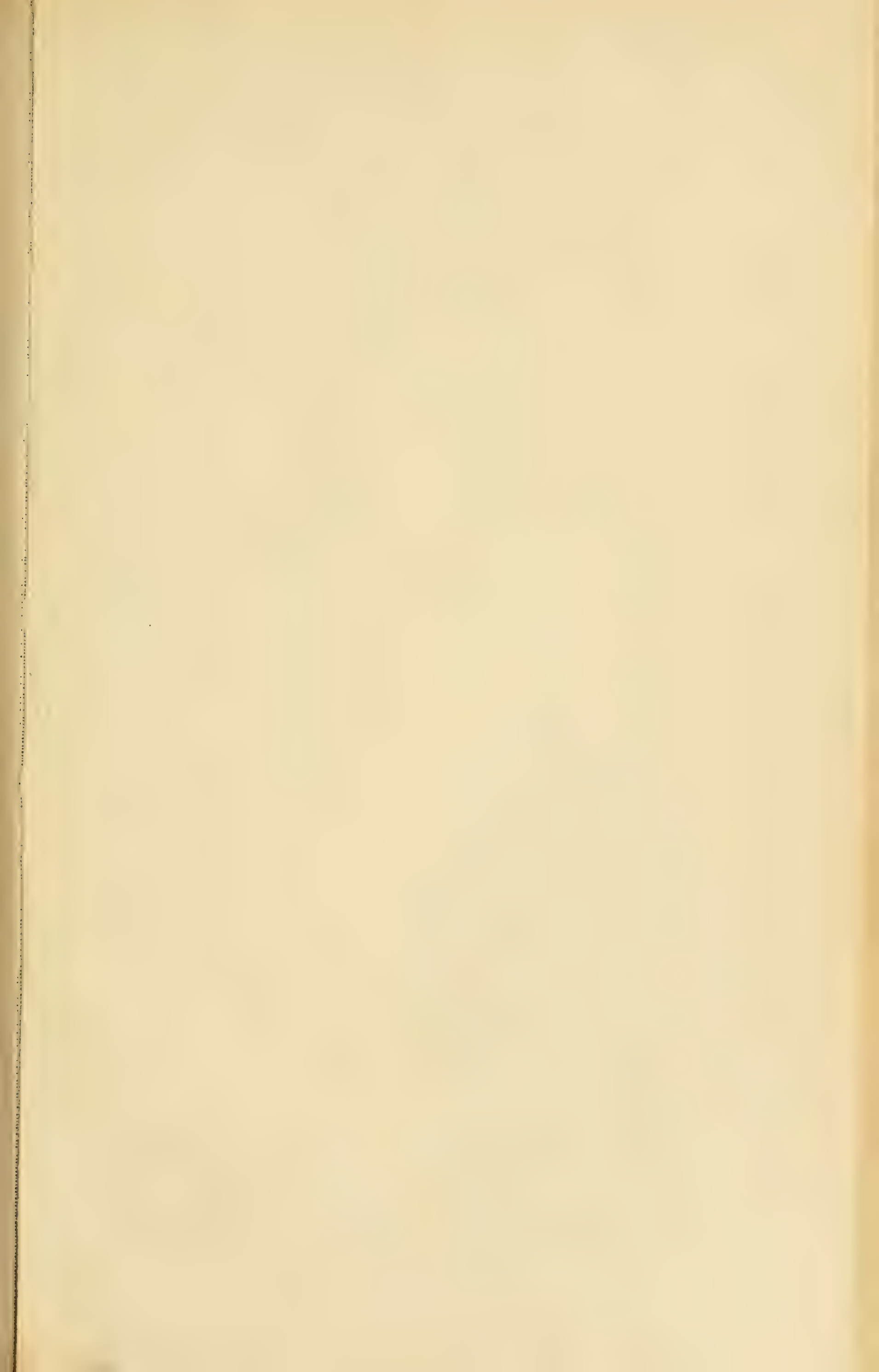
Betrachten wir nun die übrigen Terricolen-Familien und das Verhältniss der Megascoleciden zu denselben. Die Megascoleciden erscheinen als ein wohl charakterisirtes Ganzes. Uebergänge zu den anderen Terricolen-Familien sind nicht bekannt. Es ist daraus wohl der Schluss zu ziehen, dass die gemeinsame

Wurzel dieser verschiedenen Familien auf ziemlich tiefer phylogenetischer Stufe zu suchen ist, vielleicht sogar innerhalb der Grenze, durch welche man die übrigen Oligochaeten als „Limicolae" von den Terricolen zu sondern pflegte. Als derartige, den Megascoleciden nebenzuordnende Familien erkenne ich zwei an, die Familien Lumbricidae und Moniligastridae.

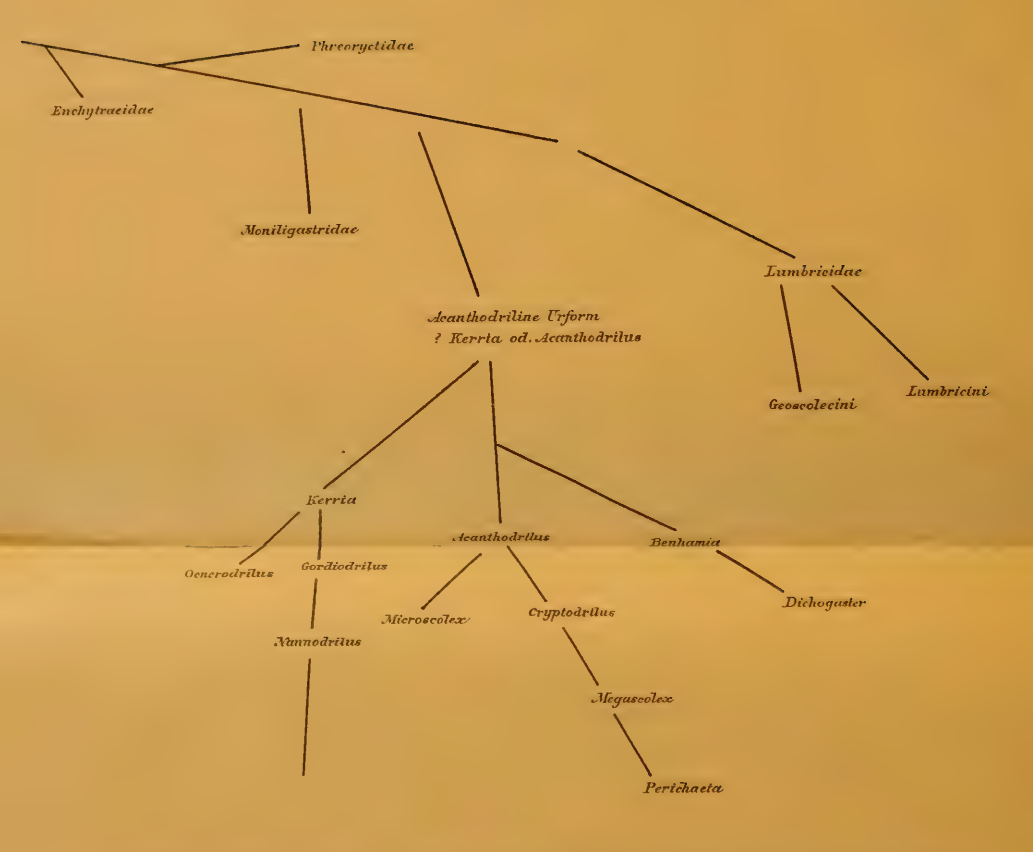
In der Familie Lumbricidae fasse ich die früheren Familien oder Unterfamilien Lumbricidae und Geoscolecidae zusammen. Die neueren Untersuchungen haben so vielfache Uebergänge zwischen diesen beiden Gruppen zu unserer Kenntnis gebracht, dass eine scharfe Trennung derselben, wie schon Rosa andeutete, kaum noch möglich ist. Wenn aber auch die gemeinsame Wurzel der hierher gehörenden Zweige phylogenetisch nicht besonders niedrig liegt, so lassen sich doch zwei Hauptäste unterscheiden, die in ihren Extremen scharf von einander gesondert sind. Ich bezeichne diese Aeste als Unterfamilien der Lumbricini und Geoscolecini. Schwierig ist die Unterbringung gewisser Gattungen, wie Criodrilus, Alma, Glyphidrilus und Callidrilus. Die einen erinnern in bestimmter Beziehung an die Lumbricinen, die andern an die Geoscolecinen, während sie durch andere Charaktere zusammengebracht und jenen beiden Unterfamilien entfremdet werden. Vieles spricht dafür, dass jene gemeinsamen Charaktere dieser Gattungen durch eine gleichartige Anpassung an das Leben im Wasser erworben sind. Eine Entscheidung hierüber aber ist nicht leicht zu treffen.

Was die Familie der Moniligastriden anbetrifft, so stimme ich der Ansicht Rosas zu, nach der sie wohl von den übrigen Terricolen-Familien scharf zu sondern ist, aber doch nicht, wie Beddard es will, nun mitten zwischen die Familien der limicolen Oligochaeten gestellt werden darf. Sie schliesst sich in wesentlichen Organisationsverhältnissen enger an die Familien der Megascoleciden und Lumbriciden an.

Ich stelle zum Schluss die Resultate der obigen Erörterungen in Gestalt eines Stammbaumes zusammen.



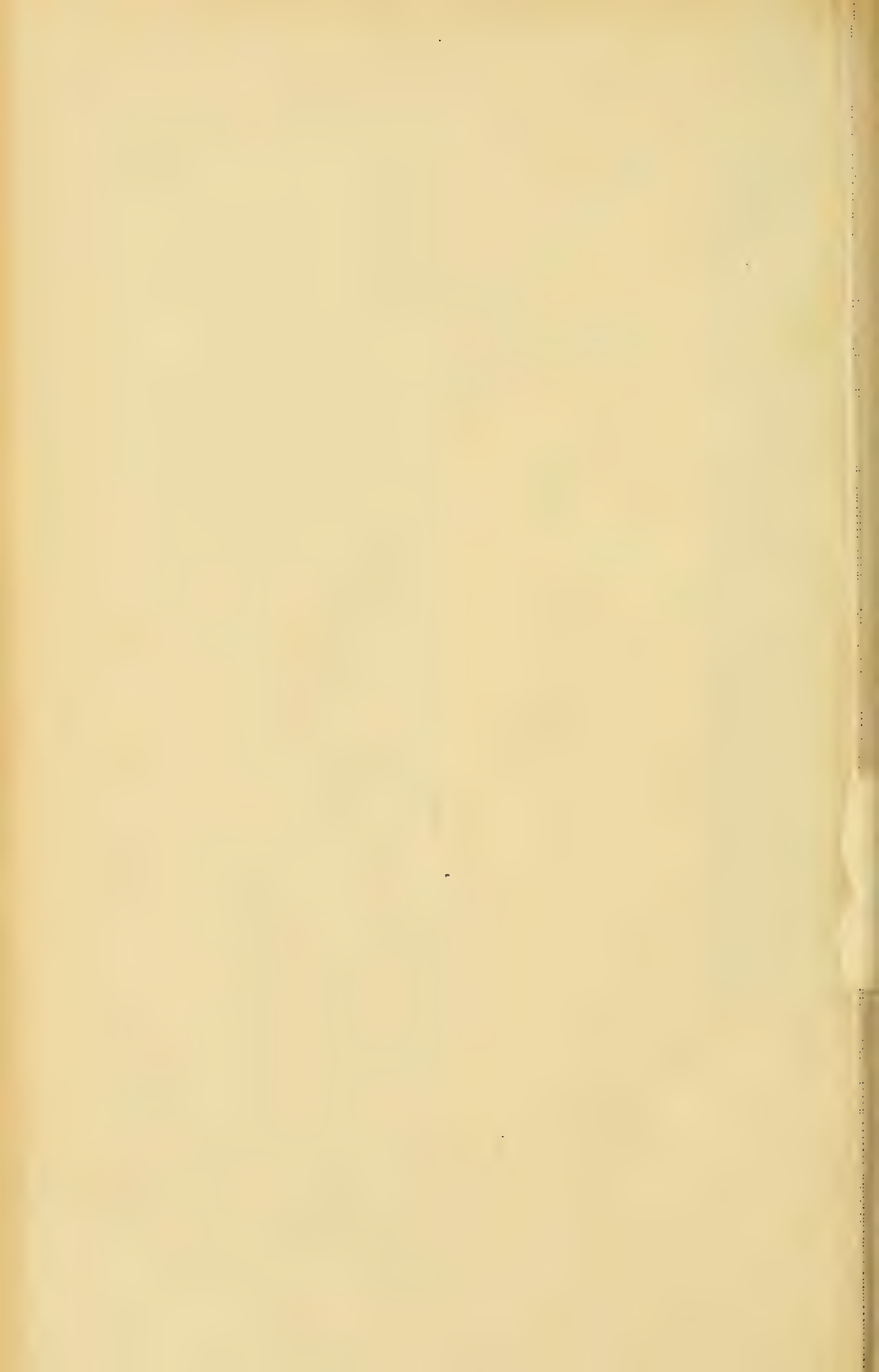




Dieser Stammbaum weicht von dem durch Beddard [1]) zusammengestellten Stammbaum fast in jeder Beziehung ab. Uebereinstimmend ist nur der Ursprung der Terricolen. Auch ich bin wie Beddard der Ansicht, dass die Phreoryctiden der Wurzel der Terricolen nahe stehen und dass die Enchytraeiden nahe Beziehungen zu den Phreoryctiden zeigen.

---

[1]) Beddard: A Monograph of the order of Oligochaeta; Oxford, 1895. — pg. 173.



Über die niedrigste Ausprägung der lebendigen Individualität und das Lebens-Differential.

Vortrag, gehalten am 24. Juni 1896 im Naturwissenschaftlichen Verein zu Hamburg

von Dr. **Georg Pfeffer.**

Wenn wir versuchen wollen, uns eine Vorstellung von der niedersten Individual-Ausprägung des Lebendigen zu verschaffen, so ist es sicherlich unsere erste Aufgabe, uns über den Begriff des lebendigen Individuums zu verständigen.

Die Vorstellung meiner seelischen Individualität ist die sicherste Kenntnis, die ich überhaupt habe; der berühmte Cartesianische Satz: »cogito, ergo sum« enthält bereits in sich als Voraussetzung die seelische Individual-Vorstellung. Die Vorstellung meiner körperlichen Individualität dagegen ist keine ursprüngliche; sie stellt aber wohl die sicherste Kenntnis dar, die ich mit Hülfe der Sinneswahrnehmung überhaupt herzuleiten vermag. Wenn ich also von irgend einem Wesen beweise, dass es eine Individualität ist, grade so wie ich selber es bin, so bleiben meine Anschauungen stets auf dem Boden einer recht gesicherten Erkenntnis.

Betrachten wir zunächst die körperliche Seite der Form-Ausprägung. Dass in dieser Hinsicht die höheren Tiere gleiche Individualitäten sind, wie wir selber, ist selbstverständlich. Nun führt aber die Reihe von den höchst ausgeprägten Tieren ganz allmählich bis zu den niedersten; und wenn es auch im System überall Unterbrechungen der gleichmässigen Aneinanderreihung der systematischen Einheiten giebt, so bleibt doch darüber sicherlich in keinem Falle ein Zweifel, ob zwei nächst verwandte Formen als gleiche oder nicht gleiche Individualitäten zu betrachten sind, also auch nicht darüber, dass das niedrigste Einzelwesen eine mit mir gleichartige Form der Individualität darstellt.

Zu demselben Ergebnis führt die Betrachtung der Stammesgeschichte. Mag man an ihr Ausstellungen machen, so viel man will, eine Anschauung fordern sowohl die Beobachtungen wie unsere Vernunft, nämlich dass die höher gearteten Wesen auf dem Wege der Abstammung aus niedriger gearteten hervorgegangen sind, dass in der Stammesgeschichte eine ununterbrochene Reihe zurückführt von den höchsten Wesen bis zu ihren niedersten Vorfahren. Da nun gewiss Niemand annehmen wird, dass der Sohn plötzlich eine andere Art von Individualität vorstellt, als der Vater, so war jenes Urwesen, aus welchem ich selber meine Abstammung herleite, eine mit mir gleichartige Individualität. Und was von mir gilt, das gilt von allen Wesen.

Den überzeugendsten Ausdruck aber findet diese Anschauung in der entwickelungsgeschichtlichen Betrachtung. Denn ich bin mir sicher, dass ich dasselbe Individuum bin, wie vor zehn und zwanzig und dreissig und vierzig Jahren und weiterhin, als ich im Leibe meiner Mutter lebte, zurück bis zu der Zeit, da ich eine befruchtete Eizelle war. In diesem Falle liegt die Kontinuität, die in der systematischen Reihe sich überall unterbrochen zeigt, die ich in der stammesgeschichtlichen Reihe nur erschliessen, aber nicht sehen kann, lückenlos und über jeden Einwand erhaben, klar ausgeprägt vor unseren Augen.

Darum haben wir das Ergebnis: Alle lebenden Wesen sind Individualitäten gleicher Art; wir wissen, dass wir allen Wesen die gleichen Grundeigenschaften der lebendigen Individualität zuerkennen müssen, mögen sie in Ansehung ihres Baues hoch oder niedrig geartet sein.

Mit noch viel grösserer Sicherheit ergiebt sich diese Anschauung aus der psychischen Analyse; denn ich weiss, dass ich dasselbe Ich gewesen bin, soweit mich mein Gedächtnis zurückleitet; es ist aber sicher, dass ich auch vor diesem Zeitpunkt im Besitz der Ich-Vorstellung war; und die Ununterbrochenheit der Entwickelung von der befruchteten Eizelle bis zum ausgebildeten Wesen lässt überhaupt keine Möglichkeit zu der Annahme, dass es einen Zeitpunkt gegeben haben könne, vor dem ich die Ich-Vorstellung entbehrte, während ich sie nachher besass.

Ebenso aber weiss ich mit genügender Sicherheit, dass mein Vater und mein Grossvater im Besitze einer Ich-Vorstellung war; und so führt mich der ununterbrochene Lauf der Stammesgeschichte zurück zu immer älteren Vorfahren, von denen natürlich Jeder eine Ich-Vorstellung hatte.

Ein ähnliches, wenn auch viel weniger sicheres Ergebnis bringt die psychologische Vergleichung der verschiedenen Wesen auf Grund der systematischen Verwandtschaft. Darum können wir als Schluss unserer Betrachtung aussprechen, dass wir auf Grund der sichersten für unsere Wissenschaft überhaupt denkbaren Erkenntniswege zur Anschauung von der Gleichartigkeit der Individualität sämtlicher lebender Wesen gezwungen sind, dass wir keine Möglichkeit haben zu der Annahme, es gäbe unter den lebenden Wesen Individualitäten, die in den Grundeigenschaften des Lebens körperlicher wie seelischer Art sich von meiner eigenen Individualität unterschieden.

Zu einer weiteren Verallgemeinerung dieser Grundanschauung führt uns die Betrachtung des embryologischen Aufbaues. Wir wissen, dass sich die befruchtete Eizelle in zwei Zellen teilt, jede dieser Zellen wiederum und so fort, bis eine in den meisten Fällen ungeheuer grosse Zahl von Zellen erreicht ist. Die bei der Zellteilung von statten gehende Halbierung aller geformten und ungeformten Teile des Zell-Ganzen schafft zwei gleiche Tochterzellen; durch das alsbald eintretende Heranwachsen aller Teile auf das mütterliche Mass werden die Tochterzellen nach kurzer Zeit auch ihrer Mutterzelle völlig gleich. Man kann in gewissem Sinne die Tochterzellen als identisch unter einander und mit der Mutterzelle bezeichnen. Nennen wir diese Art von Identität die »identische Ausprägung«, insofern die einzelnen Stücke gerade ebenso gleich ausgeprägt sind, wie die aus demselben Münzstock kommenden Münzen, bei denen es in allen Fällen und für alle Vorkommnisse dasselbe bedeutet, ob ich das eine oder das andere Stück betrachte oder benutze.

Nun verändern ja die einzelnen Zellen nach der Teilung zum grossen Teil ihre ursprüngliche Gleichheit auf Grund funktioneller Ausgestaltungen; und diese Verschiedenheit kann sich

sehr bald nach der Teilung kundgeben; ja sie kann sogar als Anlage bis in die Mutterzelle hineingetragen werden, sodass sich unmittelbar bei der Teilung zwei ungleiche Tochterzellen ergeben. Alle diese Fälle sind aber auf Grund vergleichender Betrachtung als Sonderfälle zu erkennen, die jedesmal den zureichenden Grund zur Abweichung erkennen oder doch vermuten lassen. Als ursprüngliches und regelrechtes Verhalten aber stellt sich für jeden das Gesamtgebiet der Beobachtung vorurteilslos Betrachtenden heraus die *identische* Ausprägung der beiden Tochterzellen unter einander und mit der Mutterzelle; und alle Abweichungen von dieser Regel vermögen sicherlich nicht, uns zu der Anschauung zu führen, als wenn durch frühere oder spätere Veränderungen ein Element eingeführt würde, welches die Art der Individualität zweier Schwesterzellen irgendwie erschütterte oder veränderte.

Wenn aber somit alle Zellen eines Wesens unter sich und mit der Eizelle gleichartige Individualitäten darstellen, andrerseits aber — wie wir vorhin sahen — die Eizelle als ein Individuum gleicher Art mit mir selber zu betrachten ist, so sind auch alle Zellen irgend eines lebenden Wesens *mir gleichartige* Individualitäten, und ich habe keine Möglichkeit, denselben auch nur eine einzige der körperlichen und seelischen Grundeigenschaften meiner eigenen Individualität abzusprechen.

Benutzen wir nunmehr den festen Standpunkt, den wir durch die Betrachtung der Eizelle gewonnen haben und verfolgen wir von hier aus den embryologischen Aufbau. Wir wissen, dass aus der befruchteten Eizelle sich durch fortgesetzte Zweiteilung jedes mehrzellige Wesen in seiner Gesamtheit aufbaut. Es stellt also jede Zelle des Gesamtwesens, *als Zelle betrachtet*, die Fortsetzung der Individualität der Eizelle dar.

Nun ergab andererseits unsere analytische Betrachtung, dass jedes Entwickelungs-Stadium eines mehrzelligen Wesens *als Individuum* identisch ist mit jedem anderen Entwickelungs-Stadium desselben Wesens; also stellt jedes Wesen, *als Gesamtwesen betrachtet*, die Fortsetzung der Individualität der befruchteten Eizelle dar. Die Fortsetzung der Individualität der

Eizelle — als eine Zelle betrachtet — ist also etwas ganz anderes, als die Fortsetzung der Individualität der Eizelle, als ein Gesamtwesen betrachtet. Als Zelle betrachtet, hat die Eizelle in allen ihren Zell-Nachkommen ihren morphologischen Wert beibehalten; als Gesamtwesen betrachtet, hat sie den morphologischen Wert ihrer Individualität gesteigert, indem sich ihre einzelnen Teile, die früher nur Teile einer Zelle waren, nunmehr zu Zellen entwickelten, und dadurch das Gesamtwesen sich aus einem einzelligen zu einem vielzelligen ausgestaltete.

Ich brauche auf die Gründe und mechanischen Verhältnisse dieses Vorganges an dieser Stelle nicht nochmals einzugehen; ich habe sie an anderer Stelle entwickelt;[1]) wir benötigen hier nur die Thatsachen; und diese zeigen uns, dass — ganz abgesehen von dem vorliegenden Falle — eine Steigerung der Individualität dadurch stattfindet, dass die Teile der früheren Individualität sich zur Höhe der gesamten früheren Individualität entwickeln, und dass dadurch die nunmehrige Gesamt-Individualität um eine Stufe gehoben, gesteigert wird. Wenn es also höhere Individualitäten giebt als die Personen und niedrigere als die Zellen, so wissen wir von vorn herein, in welchem, ganz bestimmten Verhältnis jede höhere Individualität zur nächst niedrigen steht, und umgekehrt; die »Steigerung der Individualität durch Auseinanderlegung der Bestand-Verhältnisse«[2]) hat stets denselben Ausdruck.

Wenn wir also den Versuch machen, die Zelle weiter in niedrigere Individualitäten aufzulösen, so wissen wir von vorn herein, dass die Zelle die Auseinanderlegung der Bestand-Verhältnisse der nächst niedrigeren Individualität verkörpern muss und so weiter bis zu der thatsächlich niedrigsten Individualität.

---

[1]) G. Pfeffer, die Entwickelung. (Vortrag, gehalten im Naturwissenschaftlichen Verein zu Hamburg am 5. September 1894). Berlin, R. Friedlaender & Sohn, 1895; p. 19 ff. — Bei dieser Gelegenheit sei es mir erlaubt, einige recht sinnstörende Flüchtigkeitsfehler dieser Schrift zu verbessern; p. 24 Zeile 8 von unten sind die Ausdrücke »interzelluläre« und »intrazelluläre« zu vertauschen; ferner ist auf Seite 37 Zeile 20 die Klammer (a_k - a) völlig zu streichen.

[2]) l. c. p. 25.

Über die Individualitäten, welche die Zelle zusammen setzen, giebt es durchaus keine Übereinstimmung zwischen den Forschern. Man hat die verschiedensten teils wirklich beobachteten, teils theoretisch erschlossenen Einheiten als solche Lebenseinheiten niederster Art angesehen, oder aber man hat die Möglichkeit, dass es noch niedrigere Individualitäten, als die Zelle, giebt, gradezu abgesprochen.

Diese Frage ist im Grossen und Ganzen nur auf dem Wege der Reflexion über wirklich beobachtete Verhältnisse zu lösen; aber es giebt doch noch eine andere Möglichkeit, in diese Dinge, von der entgegengesetzten Seite her, einzudringen, nämlich auf Grund des theoretischen Besitzstandes, den uns die Schwesterwissenschaften Physik und Chemie darbieten. Man könnte nämlich die Frage aufwerfen: »Wie verhält sich denn die Molekel der lebendigen Substanz zu der Individualitäts-Auffassung? Eine Molekel ist doch eine Art von Individualität, und wenn das Leben eine Funktion der lebendigen Substanz ist, so sollte man doch meinen, dass diese Frage wenn auch nicht sofort zu beantworten, so doch der Untersuchung sicherlich im höchsten Masse wert sei!«

Um einer derartigen Anschauungsweise gerecht zu werden, lassen wir die Lehre von der Individual-Ausprägung für kurze Zeit auf sich beruhen und werfen einen Blick auf die stoffliche Unterlage des Lebendigen, auf die lebendige Substanz.

Wenn man sich klar macht, dass im Protoplasma sich alle Stoffe des aufbauenden und abbauenden Stoffwechsels samt allen funktionellen Ausgestaltungen der betreffenden Zelle vorfinden, so versteht es sich von selber, dass das Protoplasma keine einheitliche Substanz in chemischem Sinne sein kann, dass aber innerhalb des Protoplasmas sich die eigentliche lebendige Substanz vorfinden muss. Freilich hat noch Niemand diese Substanz darzustellen und zu erforschen vermocht; immerhin aber ist es möglich, eine ziemliche Anzahl ihrer Eigenschaften auf Grund allgemeiner Schlussfolgerungen festzustellen.

Vor allem bezeichnend ist ihre fast ins Unendliche gehende Reizbarkeit; eigentlich alle uns bekannten Energieformen, vor

allem das Licht, die Wärme, die Elektrizität, die chemische Energie, wirken verändernd auf sie ein; alle Wahrnehmbarkeit der Aussenwelt beruht ja für uns auf dieser Fähigkeit der lebendigen Substanz. Da nun die Einwirkung der Aussenwelt auf alle lebendige Substanz kontinuierlich ist, auch nicht für den kleinsten Teil eines Augenblickes unterbrochen werden kann, so befindet sich jedes der Einwirkung der Aussenwelt in irgend einer Weise ausgesetzte Teilchen der lebendigen Substanz in dem Zustande ununterbrochener Reizung, d. h. eines ununterbrochenen Kraft- und Stoffwechsels.

Scheinbar in gradem Gegensatz zu der Reizbarkeit und Hinfälligkeit der lebendigen Substanz steht ihre ebenso fast ins Unendliche gehende Dauerfähigkeit. Seit aber und aber Millionen von Jahren giebt es die lebendige Substanz auf Erden; jedes kleinste Spürchen derselben leitet sich von einem bereits vor ihm vorhandenen Stückchen lebendiger Substanz ab, und noch niemals ist dieser zeitliche Zusammenhang der jetzigen lebendigen Welt von ihrem Anfang an bis heute unterbrochen worden. Wir sind also gezwungen, die lebendige Substanz trotz ihrer übergrossen Hinfälligkeit für einen fast unbegreiflich dauerhaften Stoff anzusehen.

Man könnte hier die Frage aufwerfen, ob es denn überhaupt gerechtfertigt ist, die lebendige Substanz als eine einzige, einheitliche Substanz zu betrachten; es könnte ja möglicherweise vielerlei lebendige Substanzen geben. Solange man das Leben als die Summe der chemischen Eigenschaften der lebendigen Substanz betrachtet, hat man allerdings Grund, die Verschiedenheiten des Lebens auf chemische Verschiedenheiten der lebendigen Substanz zu beziehen. Vorläufig ist aber der Beweis für eine solche Anschauung nicht erbracht; unsere heutigen Schluss-Betrachtungen werden im Gegenteil die Schwierigkeit eines solchen Standpunktes erweisen. Nun betrachtet unsere Untersuchung aber nicht die Verschiedenartigkeit des Lebendigen, sondern im Gegenteil das Gleiche und Einheitliche in den ursprünglichsten Lebens-Erscheinun-

gen, und gerade aus der Einheitlichkeit und Gleichheit der ursprünglichen Lebenserscheinungen haben wir allen Grund, auf eine einheitliche und gleichartige lebendige Substanz zurück zu schliessen; denn aus der Gleichheit der Eigenschaften schliessen wir auf die Gleichartigkeit der zu Grunde liegenden Substanz.

Von der chemischen Konstitution der lebendigen Substanz wissen wir nur ganz wenig; auf Grund der Elementar-Analyse der Eiweiss-Verbindungen hat man sie für eine ungeheuer hochatomige eiweissartige Substanz anzusprechen, deren kleinste Teile nicht durch einfache sondern durch polymere Molekeln dargestellt werden, d. h. durch Haufen mit einander verketteter einfacher Molekeln. Man schliesst das daraus, dass die Eiweisslösungen nicht durch Membranen diffundieren, dass sie aber durch Peptonisierung in eine diffundierbare Modifikation übergeführt werden können; es spalten sich dabei die polymeren Molekeln unter Wasseraufnahme in die einzelnen einfachen Molekeln, welche nunmehr wegen ihrer Kleinheit durch die winzigen Poren bez. Stellen geringeren Wiederstandes der Membran hindurch zu diffundieren im Stande sind.

Nun herrscht freilich über das Verhältnis der eiweissartigen Verbindungen zu den Peptonen durchaus keine Uebereinstimmung unter den Fachmännern; vor allem aber deckt sich der Begriff der Eiweiss-Verbindungen als toter Körper in keiner Weise mit dem Begriff der lebendigen Substanz. Doch kommt man zu der Anschauung der polymeren Molekel noch auf Grund einer anderen Ueberlegung, welche sicherer ist, da sie sich wirklich auf die lebende Substanz bezieht.

Träten die Molekeln in ihrer einfachen Form auf, so wurden sie bei der fast unendlichen Hinfälligkeit der lebendigen Substanz fortwährend zerfallen; man wüsste nicht, woher dann die lebendige Substanz die fast unbegrenzte Dauerfähigkeit haben sollte, die doch zu ihren allerbezeichnendsten Eigenschaften gehört. Durch die Polymerisierung aber, durch die Zusammenkettung vieler Molekeln zu einer Sammel-Molekel, wird die ausserordentliche Reizbarkeit gemildert; die Chemie nimmt das

von den polymeren Molekeln im allgemeinen an; es ist das auch vorstellbar; denn — mag die Verkettung aussehen, wie sie will — gemäss der Lageverschiedenheit der einzelnen Molekeln müssen die einen den Wirkungen der Umgebung mehr ausgesetzt sein als die andern. Nun kann man ja gewiss nicht sagen, dass durch die Lageverschiedenheiten der einzelnen einfachen Molekeln ein Unterschied in der Reaktionsfähigkeit derselben geschaffen werde, sondern nur ein Unterschied in der Aufeinanderfolge der einzelnen Reaktions-Zeiten. Der Zerfall der einzelnen Sammel-Molekel ist eine verlangsamte Explosion, und in demselben Zeitmasse tritt auch wieder der Aufbau der Sammel-Molekel ein. Das sehen wir freilich nicht, aber so ungefähr muss die Sache aussehen, wenn wir die ungeheure Hinfälligkeit und die ebenso ungeheure Dauerfähigkeit der lebendigen Substanz — die ja beide feststehen — mit der Anschauungsform der Sammel-Molekel — deren Bestand ja wohl anzunehmen ist — vereinigen wollen. Die Sammel-Molekel befindet sich also in einem kontinuierlichen Werde-Zustande[1]), in einem ununterbrochenen Abbau und Aufbau; das Feste, das Bleibende an ihr ist — wenn wir in den Formen der Chemie zu denken fortfahren -- das mathematische Abbild ihrer Konstitutionsform, die Konstanz der Lage- und Reaktionsbeziehungen zwischen den einzelnen, einfachen Molekeln innerhalb der Sammel-Molekel während des fortwährend durch sie hindurchziehenden Reaktions-Stromes[2]).

Die Vorstellung von der Sammel-Molekel der lebendigen Substanz, zu der uns unsere bisherige Betrachtung geführt hat, ist freilich höchst schematisch, entbehrt aber doch nicht des

[1]) Ich gebrauche absichtlich nicht den Ausdruck »Status nascendi«, weil die Chemiker gewohnt sind, in diesem Ausdruck zugleich die vergrösserte chemische Wirksamkeit der betreffenden Substanz mit einzubegreifen; für uns handelt es sich nur um den Vorgang.

[2]) Unter der Bezeichnung polymerer Verbindungen fasst die theoretische Chemie so Verschiedenartiges zusammen, dass ich Gelegenheit nehme, den Ausdruck »Sammel-Molekel« anzuwenden für solche Fälle der Polymerisierung, bei denen die einfache und die polymere Molekel sich chemisch im allgemeinen gleich verhält.

anschaulichen Inhaltes; das ersehen wir sofort, wenn wir sie für die Fortsetzung unserer Untersuchung verwerten, indem wir uns die Frage vorlegen: kann eine solche Sammel-Molekel der lebendigen Substanz an und in sich alles das vereinigen, was wir in seiner Gesamtheit als die Grundeigenschaften der lebendigen Wesen bezeichnen? Stellt die Sammel-Molekel der lebendigen Substanz bereits ein lebendiges Individuum vor?

Bei einer solchen Betrachtung handelt es sich nicht darum, nachzuweisen, wie die einzelnen Lebensvorgänge sich an der Sammel-Molekel der lebendigen Substanz abspielen, sondern um eine Probe darauf, ob die Vorstellung einer mit der Gesamtheit der Grundeigenschaften des Lebens ausgestatteten Sammel-Molekel überhaupt möglich ist, oder aber, ob sie mit der Vorstellung eines lebendigen Individuums sich schlechterdings nicht vereinigen lässt. Versuchen wir darum, uns die bekannten einzelnen Lebenseigenschaften vorzustellen als Eigenschaften der Sammel-Molekel des lebendigen Grundstoffes.

Ueber die Reizbarkeit der lebendigen Substanz haben wir uns bereits des längeren unterhalten; es ist dies eine chemische Eigenschaft der Substanz, die als solche der Molekel und damit natürlich auch der Sammel-Molekel der betreffenden Substanz zukommt.

Ebenso verhält es sich mit der Assimilation. Diese besteht in der Bildung neuer Molekeln, beruht somit auf den chemischen Eigenschaften der lebendigen Substanz; und es verschlägt garnichts, wenn die Chemiker sich nicht im Stande fühlen, uns eine regelrechte Vorstellung von den Einzelheiten dieses wohl als eine Art von Fermentwirkung erscheinenden Vorganges zu bieten; der Vorgang der Assimilation selber ist ja ein thatsächliches Verhältnis und die Erklärungs-Möglichkeit einer Thatsache macht dieselbe nicht wirklicher. Wir begnügen uns damit, zu wissen, dass auch die Assimilation an der Sammel-Molekel der lebendigen Substanz stattfinden muss.

In den meisten Fällen besteht die Assimilation nicht in dem einfachen schlichten Ersatz der durch den Lebens-Vorgang

verbrauchten lebendigen Substanz, sondern es wird mehr Substanz gebildet, als verbraucht ist, es findet ein Ueber-Ersatz der verbrauchten lebendigen Substanz statt. Auch dies Geschehen beruht natürlich auf den chemischen Verhältnissen der lebendigen Substanz; und so schwierig dieser Vorgang für den Chemiker vorzustellen sein mag, so wenig bekümmert uns dies in unseren Schlussfolgerungen. Sicher ist, dass bei einem Ueber-Ersatz der verbrauchten lebendigen Substanz die Anzahl der Einzel-Molekeln innerhalb der Sammel-Molekel wächst. Damit wächst zugleich die Masse der lebendigen Substanz.

Sofort erhebt sich da für uns die wichtige Frage, wieweit denn das Wachstum einer Sammelmolekel gehen kann; denn es ist selbstverständlich, dass es hierfür eine ziemlich bestimmte Grenze geben muss. Versuchen wir, in das Verständnis dieses Verhältnisses einzudringen!

Die bei der Zellteilung von statten gehenden Vorgänge haben uns darüber belehrt, dass nicht nur die Zelle als Ganzes, sondern jeder einzelne zur Wahrnehmung kommende geformte Bestandteil innerhalb der Zelle sich durch Zweiteilung vermehrt; es unterliegt wohl kaum einem Zweifel, dass die übrigen, etwa wegen ihrer Kleinheit nicht zur Wahrnehmung gelangenden geformten und die durch unsere heutigen optischen Hülfsmittel nicht als geformt erkennbaren Bestandteile sich auf dieselbe Weise vermehren; es lassen sich genug positive Gründe für diese Erweiterung des sonst allgemein gültigen Gesetzes anführen.

Nun ist die lebendige Substanz sicher als eine Flüssigkeit zu betrachten; man kann das freilich nicht grade sehen, man kann aber beweisen, dass die uns thatsächlich bekannten Grundeigenschaften des Lebendigen sich nur an einer Flüssigkeit offenbaren können. Die Grundgestalt eines flüssigen Körpers ist ein Tropfen, also eine Kugel; und jeder durch Teilung eines Tropfens entstehende Körper ist wieder ein Tropfen. Nun beruht der tropfbar-flüssige Aggregatzustand nach der allgemeinen Anschauung auf einer verhältnismässig leichten Verschiebbarkeit der einzelnen Molekeln gegen einander. Die einzelnen Molekeln sind infolge dessen keine Tropfen mehr, stehen überhaupt ganz

ausserhalb der Anschauung eines Aggregatzustandes; erst eine grössere Anzahl von Molekeln ergiebt einen Tropfen und damit den flüssigen Aggregatzustand. Nun ist aber unsere Sammelmolekel der lebendigen Substanz eine durch ganz bestimmte Kräfte zusammen gehaltene Menge von Einzelmolekeln, und es scheint aller Grund vohanden, sie als ein Gebilde zu betrachten, welches mit einem Tröpfchen mehr Ähnlichkeit hat, als mit irgend einer anderen Ausprägungsform.

Man kann freilich dagegen einwenden, dass in einem regelrechten Tropfen die einzelnen kleinsten Teile, wie in jeder Flüssigkeit, freie Beweglichkeit haben müssen, und das ist sicher zwischen den einzelnen zu einer Sammelmolekel verketteten Einzelmolekeln nicht der Fall.

Nun haben wir ja freilich davon keine Vorstellung, wie fest die Einzelmolekeln innerhalb der Sammelmolekel mit einander verkettet sind; das Eine wissen wir nur: so fest, dass sie nicht aus einander fallen. So fest sind aber die kleinsten Teilchen auch bei einem Tropfen unter einander verbunden; darum bilden sie ja alle zusammen eben einen Tropfen! Durch welche Kräfte die einzelnen Teilchen mit einander verbunden sind, und ob wirkliche Verschiedenheiten in beiden Fällen vorhanden sind, ist eine sehr schwierige Frage und geht uns hier nichts an. Notwendig ist für das Zustandekommen der Kugelgestalt des Tropfens nur das Vorhandensein einer grossen Menge von Einzelteilchen. Wir haben aber allen Grund, eine solche Annahme für die Bildung der Sammelmolekel aus sehr vielen Einzelmolekeln als den Thatsachen entsprechend zu betrachten. Jedenfalls wird man uns die Berechtigung nicht absprechen, die Sammelmolekel mit einem Tropfen wenigstens in Vergleich zu bringen.

Nun kann bekanntlich jeder Tropfen wachsen; das Mass des Wachstums ist aber ein begrenztes und unter ganz bestimmten Bedingungen für jeden Fall feststehendes. Wächst er über dies Mass hinaus, so teilt er sich in zwei.[1]) Wir dürfen aber bei der

[1]) Dieser Abschnitt ist von massgebender physikalischer Seite als nicht einwandsfrei bezeichnet worden; dennoch kann ich mich nicht zu seiner Unterdrückung entschliessen und hoffe, die Gründe dazu bald ausführlicher darzulegen; an der-

Teilung der Zelle und ihrer geformten Bestandteile nicht an Verhältnisse denken, die — soweit sie überhaupt physikalischer Natur sind — im wesentlichen von dem abweichen, was für alle tropfbar-flüssigen Körper Geltung hat. Dann müssen wir aber auch annehmen, dass die Sammelmolekel der lebendigen Substanz, wenn sie durch Aufnahme neuer Einzelmolekeln über ein für jeden einzelnen Fall annähernd bestimmtes Mass hinaus gewachsen ist, sich in zwei teilt. Damit wäre dann erwiesen, dass das Wachstum und die Vermehrung der lebendigen Individuen durch Zweiteilung auch für die Sammelmolekel Geltung haben dürfte.

Die Frage, ob eine Sammelmolekel aus eigener, innerer Kraft Bewegungen auszuführen vermag, ist sofort mit Ja zu beantworten; bei jedem chemischen Vorgang findet eine Bewegung körperlicher Teilchen aus inneren Ursachen statt, insofern potentielle Energie in kinetische übergeführt wird.

Ich glaube, diesen Abschnitt unserer Untersuchung abschliessen zu dürfen; wir haben freilich nicht beweisen können, dass die Sammelmolekel der lebenden Substanz thatsächlich die niederste lebendige Individualität vorstellt, wir haben aber nachgewiesen, dass die Möglichkeit eines solchen Verhältnisses zugegeben werden muss, insofern die Sammelmolekel der lebendigen Substanz recht gut in Verbindung mit den bekannten Haupt-Äusserungen des Lebens vorgestellt werden kann. Damit haben wir denn berechtigten Grund, eine derartige Anschauung zu einer wissenschaftlichen Hypothese zu erheben und mit ihr weiter zu arbeiten.

Der heutige Standpunkt der Sinnesphysiologie berechtigt uns zu der Anschauung, dass jede Sinneswahrnehmung mit einer Veränderung körperlicher Substanz Hand in Hand geht. Eine andere Schlussfolgerung führt uns zu demselben Ergebnis. Wenn wir sehen, dass Übung ein Sinnes-Organ verbessert, während

selben Stelle werde ich auch den Beweis erbringen, dass die tröpfchenförmigen Elemente, welche die Wabenstruktur der Zellen und Zellprodukte bewirken, sich nur durch Zweiteilung vermehren können, und dass die von Bütschli angenommene Bildung der Elemente auf die allergrössten Schwierigkeiten physikalischer Vorstellbarkeit führt.

Mangel an Übung es verschlechtert, so können wir uns dies nicht anders vorstellen, als unter der Form, dass bei häufigem Gebrauch der Überersatz der durch den Gebrauch zerstörten Substanz gesteigert, bei seltenem Gebrauch verringert, ja unter den Nullpunkt herabgedrückt wird, sodass die durch den Gebrauch zerstörte Substanz nicht voll ersetzt wird. Das heisst: Sind das Mehr oder Weniger in der Zerstörung und dem Aufbau wahrnehmender Substanz einerseits und das Mehr oder Weniger der Wahrnehmung selber andrerseits mit einander untrennbar verbundene Vorgänge, so ist auch die Zerstörung der wahrnehmenden Substanz und die Wahrnehmung davon untrennbar mit einander verbunden; beides sind Funktionen von einander.

Die Sinneswahrnehmungen führen zu den ziemlich unmittelbaren Vorstellungen der mich umgebenden, auf mich wirkenden Aussenwelt. Da die Gesamtvorstellung meiner Umgebung normaler Weise ununterbrochen ist, so ist auch die Einwirkung der Aussenwelt auf mich ununterbrochen. Wenn ich dies Verhältnis nicht nur bei mir, sondern bei allen andern Menschen, auch bei den höher organisierten Tieren, ausgeprägt finde, so ist die Sicherheit der kontinuierlichen Einwirkung und Wahrnehmung der Aussenwelt ein fast absolute. Diese fast absolute Sicherheit für die Kontinuität meiner Aussenwelt-Vorstellung ist aber nur möglich einerseits unter der Voraussetzung einer fast unendlich grossen Reaktionsfähigkeit, somit einer fortwährenden Veränderug der lebenden Substanz, andrerseits unter der Voraussetzung, dass jede Veränderung der lebenden Substanz auch empfunden wird und als Vorstellung in mein Bewusstsein eintritt. Das heisst: Wir sind gezwungen, den Satz, dass jede Empfindung unzertrennlich von einer Veränderung der lebendigen Substanz begleitet ist, auch in seiner umgekehrten Form als richtig anzuerkennen, nämlich dass jede Veränderung der lebendigen Substanz empfunden wird. Man kommt zu dieser Anschauung auch ganz unmittelbar, wenn man den oben hergeleiteten Satz als richtig anerkennt, dass die Zerstörung und der Aufbau lebendiger Substanz einerseits und die Wahrnehmung

dieses Vorganges andrerseits untrennbar mit einander verbunden sind.

Ist dies aber so, dann können wir unsere Schlussfolgerungen vollständig von ihrer sinnesphysiologischen Grundlage loslösen und wir kommen zu der einfachen Anschauung, dass jede Veränderung der lebendigen Substanz ihre davon untrennbare Empfindung hat, dass also ein völliger Parallelismus besteht zwischen den Vorgängen an unserem Körper und in unserer Seele. Man könnte meinen, dass die scheinbar rein seelischen Vorgänge, wie das Denken, keinen körperlichen Parallel-Vorgang zeigten. Das ist aber nicht richtig; auch beim reinen Denkprozess wird Substanz verbraucht.

So wenig gegen den Satz von dem Parallel-Verhältnis der körperlichen und seelischen Vorgänge in seiner allgemeinsten Fassung zu sagen ist, so viel wird ihm entgegengehalten, wenn man die Probe auf die Thatsächlichkeit macht. Denn es ist nicht zu bezweifeln, dass viele Veränderungen an uns von uns nicht empfunden werden. Das ist aber eine ganz andere Frage; wir beschäftigen uns hier nicht damit, zu ergründen, welche Vorgänge an unserm Körper von unserm Gesamtbewusstsein bez. Gehirnbewusstsein empfunden werden, sondern wir sind von unserer Kenntnis dieser Verhältnisse ausgegangen, um nachzuweisen, dass alle körperliche Veränderung der lebendigen Substanz empfunden wird; von welcher Individual-Ausprägung der lebendigen Substanz sie aber empfunden wird, ob vom Gesamt-Individuum, von der betroffenen Zelle oder von der betroffenen niedrigsten lebendigen Individualität innerhalb einer Zelle, das hat uns bisher nicht bekümmert. Wollen wir uns aber darüber äussern, so können wir nur Eines behaupten — dies aber mit aller Sicherheit — dass sie von der niedrigsten durch die Veränderung betroffenen Individualitat, d. h. der Sammel-Molekel der lebendigen Substanz, empfunden wird. Dies genügt uns vorläufig für die Fortführung unserer Untersuchung; die Frage, unter welchen Verhältnissen und warum auch die höheren Individualitäten an der Empfindung der niedersten teilnehmen oder nicht, ist nur in Verbindung mit der Lehre von der Selbst-Steuerung des lebendigen Organismus zu behandeln.

Die Anschauung von einem Parallelismus der körperlichen und seelischen Vorgänge ist weit entfernt, unserem Fragebedürfnis in irgend einer Weise zu genügen; es ist darum unsere Aufgabe, die von uns bisher gewonnenen Ergebnisse zu verwerten für ein weiteres Eindringen in das Verhältnis des Seelischen zum Körperlichen.

Wir haben gesehen — und gegen diese Anschauung wird von keinem Physiologen Widerspruch erhoben — dass das Wesentliche dessen, was man Leben nennt, besteht in der Kontinuierlichkeit des Stoffwechsels. Unsere analytische Betrachtung führte uns zu einer etwas strengeren Fassung dieses Satzes, indem wir sagten, das Leben besteht in der Kontinuierlichkeit des Werde-Zustandes an der Sammel-Molekel der lebendigen Substanz. Der Werde-Zustand an der Sammelmolekel ist also das zeitlich unendlich kleine konstituierende Element, das Differential, dessen Summierung ein Kontinuierliches, nämlich das Leben, ergiebt.

Wir sehen ferner, dass mit jeder Veränderung der lebendigen Substanz, d. h. mit jedem Werde-Zustand an der Sammelmolekel der lebendigen Substanz, ein psychischer Vorgang untrennbar verbunden ist; also ergiebt die Summierung unseres Differentials ebenfalls das Kontinuierliche meiner Seele. Wenn die Summierung desselben kleinsten konstituierenden Elementes einerseits das physische Leben und zugleich andrerseits das psychische Leben ergiebt, so stellen das physische und das psychische Leben nicht zwei getrennte parallele Reihen dar, sondern eine einzige identische Reihe. Die scheinbare Zweiheit beider Reihen erweist sich als ein selbstverständliches Ergebnis der Verschiedenheit unserer Sinneskategorien. Mit meinen körperlichen Sinnen aufgefasst, erscheint mir das Leben als etwas körperliches, mit meinem Seelen-Organ aufgefasst, dagegen als etwas Seelisches, grade ebenso, wie eine Blume, mit dem Gesichtssinn aufgefasst, mir als eine Lichtempfindung, mit dem Geruchssinn aufgefasst, als eine Geruchsempfindung entgegen tritt. Dass in diesem letzteren Falle beide Empfindungen nur verschiedenartige Auffassungen derselben Realität sind, ist mir klar; aber zu diesem Schluss komme ich nur, indem ich Farbe

und Geruch als die Eigenschaften ein und derselben Realität feststelle. Auf ganz dieselbe Weise haben wir das Physische und das Psychische als Eigenschaften derselben Realität festgestellt, nämlich des Werde-Zustandes an der Sammel-Molekel der lebendigen Substanz.

Verhält sich die Sache aber so, wenigstens ungefähr so, d. h. sind wir gezwungen, den Werde-Zustand an der Sammelmolekel der lebendigen Substanz als das Differential anzusehen, dessen Summierung das Leben ergiebt, so vereinigt damit die Sammelmolekel an sich und in sich das, was das Leben in seiner einfachsten Form ausmacht. An früherer Stelle haben wir uns darauf beschränkt, zu beweisen, dass die Anschauung der Sammelmolekel als der niedrigsten lebendigen Individualität den Thatsachen nicht grade zuwider läuft; jetzt haben wir bewiesen, dass diese Anschauung auf Grund der Thatsachen als berechtigt zu fordern ist.

Es ist nunmehr unsere Aufgabe, nachzuweisen, wie aus dieser denkbar niedersten Form der lebendigen Individualität die höheren Individualitäten hervorgehen und hervorgegangen sind, d. h. wie sich die niedrigste Form des Lebens zu immer höheren Verkörperungen des Lebendigen ausgestaltet. Dies ist jedoch ein schwieriges und umfängliches Thema, welches ich an dieser Stelle nur anzudeuten brauche, da ich es Ihnen bereits früher in einiger Ausführlichkeit vorgetragen habe.[1]) Die Einzelheiten gehen auch den Gegenstand unserer heutigen Besprechung nicht sonderlich an; der Vorgang selber, nämlich die »Steigerung der Individualitäten durch Auseinanderlegung der Bestandverhältnisse« ist uns geläufig, und es verschlägt für uns nicht sonderlich viel, dass unsere thatsächliche Kenntnis der zwischen der Sammelmolekel der lebendigen Substanz einerseits und der Zelle andrerseits liegenden Individualitäten nicht grade als eine besonders fest begründete zu bezeichnen ist. Sicher aber ist Eines. Es giebt Individualitäten, welche auf einer niedrigeren Stufe stehen, als die Zelle, nämlich die Plastiden oder Energiden; wir wissen ganz genau, dass sie sämtliche Lebens-Eigen-

[1]) Entwickelung, p. 23 ff.

schaften in sich vereinigen, also sind sie lebendige Individualitäten. Sie stellen aber nicht die Elemente dar, aus denen sich die Zelle aufbaut; denn ebenso wie sich ein tierischer oder pflanzlicher Körper aus Zellen, und nur aus Zellen, zusammensetzt, so muss die Zelle sich aus den nächst niederen Individualitäten, und nur aus diesen, zusammen setzen. Das sind aber nicht die Plastiden, sondern anscheinend die Tropfen-förmigen Elemente, welche die Waben- oder Schaumstruktur der Zelle hervorbringen. Demnach müssten die Plastiden als differenzierte »Tropfen-förmige Elemente« angesehen werden. Deckt sich nun der Begriff der Sammelmolekel mit dem des »tropfenförmigen Elementes«[1]) so ist die Zelle als die Auseinanderlegung der Sammelmolekel zu betrachten. Ist diese Anschauung aber nicht berechtigt, so liegt zwischen diesen beiden Individualitäten mindestens noch eine Stufe der Individualität. Es ist diese Frage vielleicht annäherungsweise zu beantworten; die feine Untersuchung tierischer Membranen, durch deren Poren die Sammelmolekeln nicht hindurch zu diffundieren vermögen, würde sicherlich einen ungefähren Grenzwert schaffen, der für die Vergleichung mit der Grösse der tropfenförmigen Elemente zu verwerten sein dürfte.

Nachdem wir auf analytischem Wege zu der Erkenntnis gekommen, dass das Leben dargestellt wird durch die Kontinuierlichkeit des Werde-Zustandes an der Sammelmolekel der lebendigen Substanz als deren niedrigster Formausprägung, und nachdem wir gesehen haben, dass alle Steigerung der Individualitäten stattfindet und stattfinden muss überall durch den gleichen Vorgang, nämlich die »Auseinanderlegung der Bestandverhältnisse«, drängt sich uns die Frage auf, wie denn die niedrigste lebendige Individualität, nämlich die Sammelmolekel, aus der einfachen Molekel der lebendigen Substanz entstanden zu denken ist. Stellt nicht vielleicht schon die Sammelmolekel eine

[1]) Den Namen »tropfenförmiges Element« gebrauche ich, nicht um einen neuen Namen zu schaffen, sondern um eine Bezeichnung benutzen zu können, die sich mit meiner Anschauung über dies Verhältnis deckt.

Auseinanderlegung der Bestandverhältnisse der einfachen Molekel dar? Und wenn dies der Fall ist, wenn die Polymerisierung[1]) eine Auseinanderlegung der Bestandverhältnisse der einfachen Molekel darstellt, haben wir dann nicht das Recht, alle weiteren Auseinanderlegungen, d.h. die gesamte Entwickelung des Lebendigen, als eine immer weiter gehende Polymerisierung der ursprünglichen einfachen Molekel der lebendigen Substanz anzusehen? Oder, anders ausgedrückt: wenn der biologische Vorgang der Entwickelung sich mit dem chemisch-physikalischen Vorgange der Polymerisierung seinem Wesen nach deckt, sind wir — als Biologen — dann nicht im Stande, für das Verständnis des dunklen Vorganges der Polymerisierung ein weniges beizutragen, indem wir das Schema geben, auf welche Weise sich aus der einfachen Molekel der lebendigen Substanz die polymere, die Sammelmolekel, zu gestalten hat? Und haben wir dann nicht die Möglichkeit, in das uns fast völlig verschlossene Gebiet der chemischen Konstitutions-Verhältnisse der lebendigen Substanz von der biologischen Seite aus auf analytischem Wege einzudringen? All das sind Fragen von der allergrössten Wesentlichheit, aber ich erkenne mir nicht den Beruf zu, über diese Dinge ein Urteil abzugeben. Mögen dies die Chemiker thun, aber nur solche, deren wissenschaftlicher Standpunkt frei und hoch genug ist zu dem Zugeständnis, dass die chemischen Theorien über diese Verhältnisse nur dann Wert haben können, wenn sie sich mit den an diesem Grenzgebiet zugleich geltenden biologischen Anschauungen zu einer beide Wissenschaften befriedrigenden Gesamt-Anschauung vereinigen.

Unerledigt ist somit vorläufig die Frage, auf welche Weise die — sicherlich lebendige — Sammelmolekel der organisierten Substanz aus der — sicherlich nicht lebendigen — Einzelmolekel der organisierten Substanz sich gestaltet; dagegen sind wir uns völlig darüber klar, dass das Nicht-Lebendige ebenso gut eine Formausprägung besitzt wie das Lebendige, und dass wir — wenn wir überhaupt innerhalb der Anschauung der Molekular-

[1] s. pag. 35, Fussnote. 2.

Theorie bleiben wollen — die Molekel als die Formausprägung bez. die niedrigste Formausprägung des Stofflichen überhaupt anzusehen haben, gleichgültig, ob sie lebendig ist oder nicht.

Von dieser Grundlage aus sind wir aber unmittelbar in der Lage, uns eine Vorstellung zu verschaffen von dem Unterschied zwischen dem Belebten und Unbelebten. Das Lebens-Differential, der Werde-Zustand, tritt bei jedem chemischen Vorgange auf; hierin liegt also kein Unterschied; er muss in der zeitlichen Bestimmung, in der für das Lebendige verlangten Kontinuierlichkeit des Werde-Zustandes liegen. Nun ist es ja garnicht ausgeschlossen, dass täglich und stündlich chemische Körper entdeckt werden könnten, deren Molekel bez. Sammelmolekel sich in kontinuierlichem Werde-Zustand befände. Die Möglichkeit also, dass es viele lebendige Substanzen geben könne, ist durchaus zuzugeben. Wir sehen ja an der Flamme oder an der Salpetersäure bei der Herstellung der englischen Schwefelsäure den Anlauf zu einem solchen Zustande. Wenn wir nun thatsächlich nur eine einzige lebendige Substanz auf Erden kennen, so ist der Unterschied zwischen dem Lebendigen und dem Nicht-Lebendigen nicht ein grundsätzlicher, sondern ein thatsächlicher. Wir müssen also verlangen, die Grundverhältnisse des energetischen Lebens-Vorganges auch an der Molekel der nicht lebendigen Substanzen wiederzufinden.

Für die körperliche Seite dieses Vorganges liegen die Verhältnisse ganz klar; der Übergang von kinetischer in potentielle chemische Energie und umgekehrt ist ja das, was wir als den Werde-Zustand bezeichnen. Nun haben wir uns aber überzeugt, dass der energetische Lebensvorgang von dem betroffenen Individuum nicht nur erlitten, sondern auch wahrgenommen wird; der Objektivität des Vorganges entspricht eine Subjektivität. Diese Subjektivität muss sich natürlich auch an jedem nicht lebendigen Individuum offenbaren; denn das Lebendige unterscheidet sich ja psychisch vom Nicht-Lebendigen nicht durch den Besitz der Subjektivität, sondern durch die Summierung des Subjektivitäts-Differentials zu einem Kontinuierlichen, nämlich der Seele. Also hat jede nicht-lebendige Molekel im Augen-

blicke des Werde-Zustandes einen Blitz der Subjektivität, sie hat ein unendlich kurzes Ich-Gefühl, welches aber sofort wieder verschwindet und von dem nächsten Aufblitzen des Ich-Gefühls durch die Nacht der absoluten Subjektivitäts-Losigkeit getrennt ist.

Man kann in dieser »Psychologie des Nicht-Lebendigen« noch einen Schritt weitergehen. Zweifellos entspricht beim lebendigen Wesen das Empfinden einer Bindung, und das Wollen einem Freiwerden von Energie; dann muss aber auch bereits das einzelne Lebensdifferential, der Werde-Zustand, der wahrnehmenden niedersten Individualität als Empfinden oder Wollen erscheinen; und da das Lebensdifferential sich auch an der nicht-lebendigen Molekel findet, so stellt sich der »Blitz der Subjektivität« dar als Blitz des Empfindens oder Wollens. Diese Schlussfolgerungen verstossen durchaus nicht gegen unsere Anschauung; denn wir sind gar nicht im Stande, uns energetische Vorgänge anders als unter dem Bilde des Empfindens und Wollens vorzustellen; darum tragen alle unsere sprachlichen Bezeichnungen dieser Verhältnisse den Charakter der Personifizierung; und es kann uns im allgemeinen nur befriedigen, wenn wir merken, dass wir dabei nicht lediglich in einem Gleichnis gesprochen, sondern dass wir wirkliche Gleichheiten mit gleichen Ausdrücken bezeichnet hatten.

Hiermit wären wir an den naturgemässen Schluss unserer Betrachtungen gelangt, wenn wir nicht versäumt hätten, eine Frage zu erledigen, über die wir kurz hinweg gegangen sind, ohne unsern Standpunkt zu begründen. Es ist dies die Frage, ob es eine einzige oder viele lebendige Substanzen giebt.

Stellt man sich auf den gerechtfertigten Standpunkt, dass es auf der Welt nicht zwei völlig gleichbleibende Zellen giebt, und betrachtet man jede Ungleichheit als ein Produkt des Chemismus der lebendigen Substanz, so kommt man zu dem Schlusse, dass es unendlich viele verschiedene lebendige Substanzen geben muss.

Sucht man sich aber eine zahlenmässige Vorstellung zu machen von all diesen Verschiedenheiten an den jetzt lebenden und allen vergangenen und noch kommenden Generationen, so sieht man sofort, eine so grosse Zahl von lebendigen Substanzen ist

gar nicht möglich. Mag man sich die Molekeln der Eiweiss-Substanzen vorstellen, wie man will, und mag man sie sich verändert denken, durch was und so viel man will: die dadurch herauskommende Zahl von verschiedenen chemischen Körpern verschwindet gegen die Anzahl der Verschiedenheiten des Lebendigen auf der Erde.

Also hat die Verschiedenheit des Lebendigen auf der Erde nicht ihren Grund in der Verschiedenheit der zu Grunde liegenden Substanz.

Ferner: Sind die thatsächlich vorhandenen Verschiedenheiten des Lebendigen ein Ausdruck der Verschiedenheit in den zu Grunde liegenden lebendigen Substanzen, so ist die — ebenso thatsächlich vorhandene — Einheitlichkeit der Ureigenschaften des Lebendigen ein Ausdruck der Einheitlichkeit der lebendigen Ur- und Grundsubstanz.

Das heisst: Stelle ich mich einfach auf den chemischen Standpunkt, so beweise ich aus denselben Gründen heraus das eine Mal, dass es unendlich viele, das andere Mal, dass es eine einzige zu Grunde liegende lebende Substanz geben muss.

Es ist also die ganze Fragestellung falsch; die Frage nach der Einheitlichkeit oder Verschiedentlichkeit der lebendigen Substanz ist überhaupt so nicht zu beantworten, und der Grund dazu ist vielleicht sehr einfach.

Wir haben bereits bei der Betrachtung des Aggregat-Zustandes der Sammel-Molekel gesehen, dass auch diese Frage nicht gut zu beantworten ist. Wir schlossen damals: Ist die Sammel-Molekel eine chemische Molekel, so steht sie ausserhalb der Anschauung eines Aggregat-Zustandes; umgekehrt aber: steht sie ausserhalb der Anschauung einer chemischen Molekel, so ist ihr Aggregat-Zustand flüssig, und sie zeigt die Formausprägung eines Tropfens.

Grade so liegt die Sache auch im vorliegenden Falle. Wenn ein Radikal einer Molekel durch ein anderes Radikal ersetzt wird, so verändert die Molekel ihre chemischen Eigenschaften, es entsteht ein neuer chemischer Körper. Andererseits: wenn ein Teil der Flüssigkeit eines Tropfens eine chemische Ver-

änderung erfährt, so verändert der betroffene Teil freilich seine chemischen Eigenschaften, der übrige Teil des Tropfens bleibt aber, wie er war; jedenfalls ist keine Rede davon, dass der ganze Tropfen von nun an einen anderen chemischen Körper vorstellt.

Ist nun die Sammel-Molekel der lebendigen Substanz als eine chemische Molekel zu betrachten oder als ein Tropfen? Im ersteren Falle wird durch jede Veränderung eines Radikales die ganze Sammel-Molekel und damit die chemische Natur der lebendigen Substanz verändert; im anderen Falle dagegen ist von einer chemischen Veränderung des Ganzen keine Rede.

Diese Frage ist eben nicht zu beantworten. Es drängt alles darauf hin, anzunehmen, dass die Sammel-Molekel mitten zwischen den Anschauungs-Formen der Molekel und des Tropfens steht; darum kann man weder behaupten, dass durch Veränderung eines Radikales der Chemismus der Sammel-Molekel verändert wird, noch andererseits, dass es unangetastet bleibt. Solche Zumutungen sind ja für den Chemiker nichts Ungewohntes; der Fortschritt der neueren theoretischen Chemie zwingt ja allerorten zur Einschränkung und Umwandlung der alten Vorstellungen zu Gunsten einer vermittelnden und weiteren Anschauung.

Über eine zweiköpfige Kreuzotter.

Von Dr. H. Borgert.

In allen Typen, ja, man kann wohl sagen, in den meisten Klassen des Tierreichs sind angeborene Missbildungen zur Beobachtung gekommen. Allerdings treten dieselben nicht überall gleich häufig auf, vielmehr bestehen darin ziemlich grosse Unterschiede. Zu denjenigen Gruppen, welche relativ oft Gelegenheit zur Beobachtung von Missbildungen geben, gehören die Reptilien, und unter diesen besonders die Schlangen. Fast ausschliesslich handelt es sich hier um Doppelmissbildungen.

Einen solchen Fall einer Doppelmissbildung bietet auch eine, Ende Oktober vorigen Jahres von einem Bauern auf dem Harsefelde bei Horneburg, in der Nähe von Stade gefundene kleine zweiköpfige Schlange. Dem Bauern erschien das auf dem Felde umherkriechende Tierchen so eigentümlich, dass er ein Paar in der Nähe befindliche Knaben herbeirief und sie fragte, was denn das für ein Tier sei. Die Knaben nahmen das Tier dann mit nach Hause, wo sie es ihrem Vater, einem Arzt, und dem gerade anwesenden Tierarzt zeigten. Dort wurde das Tierchen nun eine Zeit lang beobachtet. Die Schlange bewegte sich meist in Spirallinien, bald rechts herum, bald links herum. Dabei sperrte sie abwechselnd das rechte oder das linke Maul auf, indem sie zischte und züngelte. Ein gleichzeitiges Aufsperren beider Mäuler wurde nicht beobachtet.

Das in Spiritus conservierte Exemplar gelangte hier in den Besitz des Herrn Apotheker Dr. Mielck, welcher es mir gütigst zum Zwecke der Untersuchung überliess.

Es handelt sich um eine Kreuzotter mit zwei Köpfen. Das Tier, von welchem man, trotzdem die eigentliche Heckzeit der Kreuzottern in die Monate August und September fällt, bei

Berücksichtigung seines ganzen Entwickelungszustandes nur annehmen kann, dass es erst kurz vorher geboren ist, hat eine Länge von 16 cm und ist äusserlich bis auf die Kopfpartie normal gebaut. Auch zeigt es die normale hellbraune Färbung mit der dunkelbraunen Zeichnung. Die Dicke beträgt, im vorderen Teile gemessen, 5,5 mm, in der Mitte, an der dicksten Stelle 7,5 mm. Die beiden Köpfe liegen in der Frontalebene nebeneinander und sind um ihre Längsachse um ein Weniges nach aussen gedreht, so dass die Dorsalseiten der Köpfe etwas von einander abgewandt sind. Sie divergieren etwa in einem Winkel von 60°. Nach dem äussern Anschein zu urteilen sind die Köpfe im hinteren Teile bis zur Mundspalte mit einander verwachsen. (Fig. 1 und 2*). Der

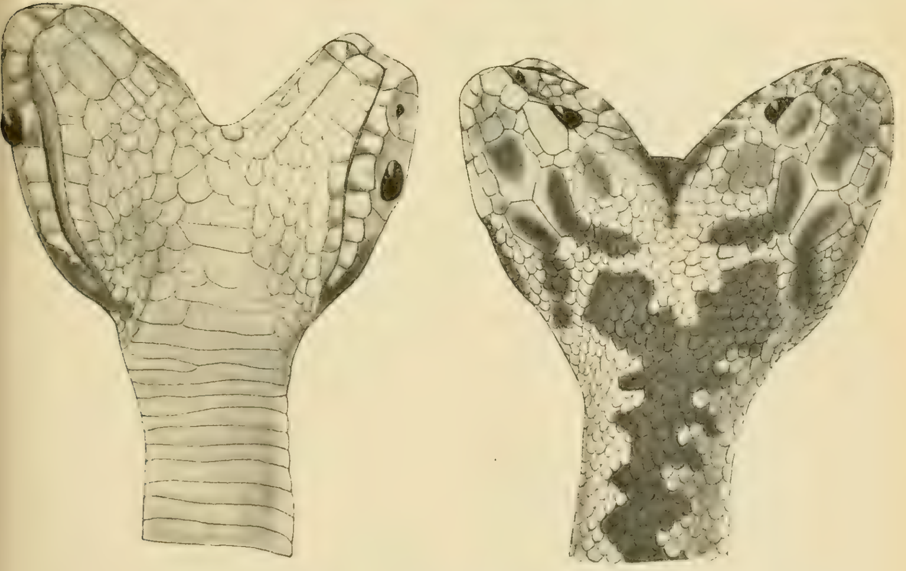


Fig. 1. Fig. 2.

linke Kopf ist etwas kleiner als der rechte. Die Länge der Köpfe beträgt, von der Nasenspitze bis zum Schnittpunkt der Kopflängsachsen rechts 14, links 12,5 mm., ihre Breite von Auge zu Auge 6 resp. 5 mm. Die einander zugewandten Augen der rechten und linken Seite haben einen Abstand von 8 mm. Beide

---

*) Fig. 1. Dorsalansicht der Kopfparthie. $3^1/_2$ mal vergrössert.
Fig. 2. Ventralansicht der Kopfparthie. $3^1/_2$ mal vergrössert.

Köpfe sind von normaler Gestalt, auch zeigen sie keinerlei Abweichung in der Form und Anordnung der für die Art characteristischen Schuppen. Die auf dem Rücken normal verlaufende Zickzacklinie teilt sich kurz hinter den Köpfen in zwei kurze Äste, welche in rautenförmiger Gestalt endigen, so dass die Spitze zwischen die beiden leicht gekrümmten Längsstreifen auf der Dorsalseite der Köpfe hineinragt. Die Zeichnung ist auf beiden Köpfen gleich und normal. Zähne sind noch nicht entwickelt. Wie zu erwarten war, ist die Zunge im linken Kopfe etwas kleiner als im rechten. Der Schlund ist beiderseits für eine schwache Sonde passierbar.

Soweit die Beobachtungen, welche die äusserliche Untersuchung des Tieres ergab. Da der Besitzer eine Zerlegung der Schlange nicht zulassen wollte, es aber doch von Interesse war, so viel wie möglich von dem innern Bau zu ermitteln, wurde im physikalischen Staatslaboratorium ein Actinogramm mittelst Röntgenstrahlen hergestellt, wofür ich Herrn Prof. Voller und Herrn Dr. Walter an dieser Stelle meinen Dank ausspreche.

Aus dem Bilde ergiebt sich zunächst, dass die Rumpfpartie in ihrem Knochenbau keinerlei Abweichungen zeigt; nur die Kopf- und Halspartie zeigt Verhältnisse, wie sie nach den äusseren Erscheinungen nicht zu erwarten waren (Fig. 3).*) Zunächst fällt in die Augen, dass die Doppelbildung sich nicht allein auf den Kopf beschränkt, sondern sich noch auf einen Teil der Wirbelsäule erstreckt, so dass jedem der Köpfe, osteologisch wenigstens, gewissermassen noch eine Halswirbelsäule zukommt. Zwischen dem Schädel und dem ersten gemeinsamen Wirbel liegen rechts 10, links 9 Wirbel. Die Vereinigung der Wirbelsäule findet etwa 4,5 mm hinter den Schädeln statt. An der einander zugekehrten Seite der »Halswirbelsäulen« erkennt man jederseits zwei Rippen, doch weichen dieselben etwas vom Normalen ab, indem sie mehr nach vorne gerichtet, und auch kürzer sind, als die äusseren Rippen der gleichen Wirbel. Die Schädel sind n i c h t, wie man nach dem äusseren Aussehen vermuten musste, mit einander im

*) Fig. 3. Aufnahme der Schlange, mittelst Röntgenstrahlen, zweimal vergrössert.



Fig. 3.

cranialen Teile verwachsen, sondern völlig von einander frei, und normal gebaut. Nur über das Verhältnis der Kiefergelenke auf der gemeinsamen Seite der Köpfe konnte etwa noch ein Zweifel auftreten. Eine Vergrösserung des Actinogramms zeigt jedoch, dass von einer Verwachsung der beiden Gelenke, wie es nach der Originalaufnahme fast den Anschein hatte, nicht die Rede sein kann; vielmehr sind beide Gelenke völlig frei von einander, und jedes in normaler Weise aus Articulare, Quadratum und Pterygoideum gebildet.

Wenn auch der Umstand, dass während der Beobachtung intra vitam, wohl die Mäuler abwechselnd, aber nie gleichzeitig geöffnet wurden, seine Erklärung schon darin findet, dass die der Öffnung der Mäuler dienenden Nerven, sowie deren Centren doppelt ausgebildet sind, so dass es vielmehr auffällig wäre, wenn ein gleichzeitiges Öffnen beider Mäuler beobchtet wäre, so legt doch das Actinogramm die Vermuthung nahe, dass ein gleichzeitiges Öffnen im vorliegenden Falle auch durch osteologische Verhältnisse unmöglich gemacht werde, denn die beiden Gelenke liegen völlig übereinander und, da beim Öffnen des Maules der Raum, welchen das betreffende Gelenk in dem, beiden Gelenken gemeinsamen Gebiet einnimmt, ein grösserer wird, so ist ein gleichzeitiges Öffnen beider Mäuler in Anbetracht des geringen, zur Verfügung stehenden Raumes wohl ausgeschlossen.

Auch über die inneren Organe vermag die Aufnahme mittels Röntgenstrahlen bis zu einem gewissen Grade Aufschluss zu geben. So sieht man auf dem Bilde ganz deutlich die Abgrenzung der Lungen. Es sind nämlich bei dem Tiere zwei Lungen ausgebildet, eine grössere, welche dem linken, kleineren Kopfe entspricht und eine kleinere rechte Lunge, welche dem grösseren Kopfe zugehört. Am distalen Ende der grösseren Lunge ist noch eine schlauchförmige Fortsetzung zu erkennen, deren Länge etwa 1/3 der Lunge beträgt. An der kleineren Lunge zeigt sich am vorderen Teile, wohl am Ende der Trachea, eine kleine Abzweigung Vielleicht handelt es sich um die rudimentäre zweite rechte Lunge. Auf der linken Seite lassen sich diese Verhältnisse nicht untersuchen, da der tracheale Teil des Respirations-

tractus von der Wirbelsäule bedeckt ist. Die linke Lunge erstreckt sich bis zum 23., die rechte dagegen nur bis zum 11. gemeinsamen Wirbel nach hinten. Bemerkt sei hier noch, dass die Zahl der auf den ersten gemeinsamen Wirbel folgenden rippentragenden Wirbel 149 beträgt, und dass sich hieran noch 30 Schwanzwirbel ansetzen.

Über die andern Organsysteme liess sich leider aus der Röntgenaufnahme nichts ermitteln. Es hat dieses seinen Grund in dem geringen Unterschied des Widerstandes, welchen die verschiedenen jugendlichen Gewebe den Röntgenstrahlen entgegensetzen.

Der Versuch, den Verlauf des Verdauungstractus durch Einführung feiner Metallsonden und nachherige Aufnahme mittels Röntgenstrahlen festzustellen misslang, da durch die Aufbewahrung in Alkohol die Gewebe gehärtet waren und ihre Elasticität verloren hatten, so dass die Sonden gleich im Anfange des Schlundes diesen durchbohrten und daher die Aufnahme kein brauchbares Resultat liefern konnte.

Nach den Angaben von Bateson[1]) finden sich in der Litteratur einige zwanzig Fälle von zweiköpfigen Schlangen aufgeführt. Die meisten dieser Mitteilungen gehören der Zeit vor 1800 an und es ist die Art der Schlange nur in wenigen Fällen festgestellt.

Schon Aristoteles soll nach Lacépède[2]) zweiköpfige Schlangen erwähnt haben. Leider war es mir nicht möglich, die betreffende Stelle ausfindig zu machen. Es erscheint mir, als ob die Angabe auf einem Missverständnis beruht, welchem Aristoteles, Historia animalium Buch V, Cap. 4, zu Grunde liegt. Es heisst dort etwa: ..... und zwar winden sich die Schlangen so eng um einander, dass es aussieht, als wäre es der Körper einer Schlange mit zwei Köpfen. Lacépède führt des Weiteren noch, ebenfalls ohne irgendwelchen genaueren Litteraturhinweis,

[1]) Bateson. Materials for the study of Variation. London 1894 p. 561 (Litteratur).

[2]) Lacépède. Histoire naturelle des serpens. Tome II p. 481. Paris 1789.

von älteren Autoren an: Aelianus[1]) und Aldrovandi[2]). Duméril und Bibron haben diese Angaben in ihre Erpétologie générale übernommen. Wymann zieht ebenfalls Aristoteles an, und zwar mit fast denselben Worten, wie Lacépède *(Aristote en fait mention — Aristotle mentions such.)* Da nun alle drei Autoren zum Schlusse mehr oder weniger ausführlich den Bericht von Redi[3]) über eine zweiköpfige Schlange wiedergeben, so vermute ich, dass entweder die beiden letzteren die Angaben Lacépède's benutzt haben, oder alle drei aus einer Quelle geschöpft haben.

Im Allgemeinen ergiebt sich aus der einschlägigen Litteratur, dass der Grad der Doppelbildung bei Schlangen ein ziemlich verschiedener ist. Böttcher giebt einen Fall an, *(Pelamis bicolor)* in dem es sich nur um Verdoppelung der Nasalplatten und Nasenöffnungen handelt. Bei einer Reihe von Fällen kam es zur Ausbildung zweier mehr oder weniger weit von einander getrennten Köpfe. Dieselben können entweder noch mit ihrem cranialen Schädelteile verwachsen sein (Edwards), oder wenigstens äusserlich den Schein einer solchen Verwachsung erwecken (Lacépède, Jan und Sordelli *[Tropidonotus fasciatus]*, sowie der oben beschriebenen *Pelias berus*); oder aber die Doppelbildung kann sich auch auf einen Teil der Wirbelsäule erstrecken, so dass jeder der beiden Köpfe einen eigenen Hals besitzt. Beispiele hierfür geben Yarrow (*Ophiobolus getulus*), Edwards (*»common English snake«*), Redi, Dorner (*Pelias berus*) und Wymann (*Coluber constrictor*). In einem von Wymann bei *Tropidonotus Sipedon* beschriebenen Falle beschränkt sich die Doppelbildung aber nicht auf Kopf und Hals, sondern es ist auch zu einer doppelten Ausbildung des mittleren Teiles der Wirbelsäule sowie des Schwanzendes gekommen. Ausserdem verdient erwähnt zu werden, dass die Wirbelsäule an dem doppelten Teile auch mit der doppelten Reihenzahl von Rippen versehen ist.

[1]) Aelianus. De natura animalium. Buch 16, cap. 42.

[2]) Aldrovandi. Monstrorum historia. Bartholomäus Ambrosinus ed. Bononiae 1642 pg. 527.

[3]) Redi. Osservationi intorno agli animali viventi. Firenze 1684 und Observations de François Rédi sur les animaux vivans trouvés dans les animaux vivans. Collection académique, partie étrangère, Vol. 4 p. 464.

Über die inneren Organisationsverhältnisse missgebildeter Schlangen sind die Angaben äusserst spärlich. Es sind mir nur zwei derartige Sektionsberichte zu Händen gekommen. Der eine behandelt die von Dorner beschriebene zweiköpfige Kreuzotter, der andere ist der mehrfach in der Litteratur citierte Bericht von Redi. In beiden Fällen waren auch lebenswichtige Organe zu doppelter Entwicklung gekommen. Bei der Kreuzotter fanden sich zwiefach entwickelt: Darmtractus, Respirationstractus und Herz, bei der von Redi untersuchten Schlange: ausser den Respirationsorganen und dem Herz noch die Leber, sowie Schlund und Magen. In allen übrigen Fällen hatte man von einer Zerlegung der Schlange Abstand genommen, da es sich um Unica oder Geschenke an staatliche Institute handelte und deshalb die Erhaltung des Stückes für wichtiger gehalten wurde.

Da nun aber ein Fall von Missbildung eines Tieres erst dann wirklich wissenschaftlich verwertbar ist, wenn auch die Verhältnisse der inneren Organe bekannt sind, so muss es das Bestreben des Untersuchers sein, möglichst viel darüber zu erfahren zu suchen, auch wenn eine völlige Klarstellung der Sachlage durch Zerlegung des Tieres aus irgend welchen Gründen nicht angängig ist. Und hierin führt uns die Anwendung der Röntgenstrahlen vielfach einen guten Schritt vorwärts, namentlich, wenn man Metallsonden oder andere Mittel anwendet, um eine Differenzierung in der Durchlässigkeit für Röntgenstrahlen zu erzielen.

Auf die verschiedenen Ansichten über die Entstehung der Doppelmissbildungen hier einzugehen, würde zu weit führen. In den von Dorner und Redi beschriebenen Fällen ist vielleicht die Annahme einer Verwachsung zweier Individuen nicht ganz von der Hand zu weisen, namentlich, wenn man Redi's Beobachtung berücksichtigt, dass der rechte Kopf seiner Schlange 7 Stunden eher abgestorben war, als der linke. In denjenigen Fällen jedoch, wo es sich nur um geringgradige Doppelmissbildungen handelt, bin ich eher geneigt, Continuitätsstörungen in frühen Entwicklungsstadien anzunehmen.













